

15 87.4
1144

Н. А. ПОДГОРЕЦКАЯ

**ИЗУЧЕНИЕ
ПРИЕМОВ
ЛОГИЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ
У ВЗРОСЛЫХ**

p^1

$p \rightarrow q$

$p = q$

$p + q$

$p \cdot q$

$p \vee q$

$p \sim q$

$\sim p$

87.4

~~15~~

9871

П44

Подгорецкая

Изучение приемов логического мышления у взрослых.

1980

55к.

21/12, 206

22/VIII 15

12/II-85-160

9871
1486

85,96,06

ЧИТАЛЬНЯ

87.4 15
пчч

Н. А. ПОДГОРЕЦКАЯ

ИЗУЧЕНИЕ

ПРИЕМОВ

ЛОГИЧЕСКОГО

МЫШЛЕНИЯ

У ВЗРОСЛЫХ

1486
9871

9871

Свердл.ского р-на

15 87.4
П44

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Московского университета

Рецензенты:
доктор психологических наук Л. А. Венгер,
кандидат психологических наук Н. Г. Салмина

Подгорецкая Н. А.

Изучение приемов логического мышления у
взрослых. М., Изд-во Моск. ун-та, 1980, 150 с.

Монография посвящена исследованию стихийно складывающихся приемов логического мышления у взрослых людей. Дается критический анализ популярного среди современных западных психологов представления Ж. Пиаже о становлении логического мышления как сугубо спонтанного процесса, определяемого прежде всего внутренними закономерностями развития человека и связанного с возрастными факторами. Видя в логическом мышлении результат усвоения социального опыта, автор показывает, что при условии стихийного развития логические приемы мышления у взрослых сопровождаются различными дефектами.

Для специалистов-психологов, преподавателей вузов и школ.

П 10508—093 25—80 0304000000
077(02)—80

© Издательство Московского университета, 1980 г.

9871

Оглавление

| | |
|---|-----|
| Введение | 3 |
| Глава I. Теоретический анализ проблемы исследования | 6 |
| Проблема обучения и развития в теории Ж. Пиаже | 6 |
| Сравнительная характеристика детского мышления и мышления подростка в теории Ж. Пиаже | 11 |
| Постановка проблемы и экспериментальных задач | 20 |
| Глава II. Теоретический анализ исследуемых приемов мышления | 24 |
| Общая характеристика логических приемов мышления | 25 |
| Объект экспериментального исследования | 28 |
| Принципы подбора экспериментального материала | 35 |
| Метод экспериментального исследования | 39 |
| Глава III. Экспериментальное изучение логических приемов | 44 |
| Первая серия (прием классификации понятий) | 45 |
| Вторая серия (приемы определения и классификации понятий с конъюнктивной структурой признаков) | 72 |
| Третья серия (умение соблюдать координацию объема и содержания классов при сравнении объемов классов) | 89 |
| Четвертая серия (прием установления асимметричных отношений «больше-меньше») | 99 |
| Пятая серия (прием доказательства от противного) | 110 |
| Глава IV. Обсуждение экспериментальных данных | 126 |
| Заключение | 137 |
| Литература | 140 |

Введение

В последние годы заметно возрос интерес психологов мира к работам Ж. Пиаже. Сейчас трудно назвать значительную теорию, в которой так или иначе не рассматривались бы основные положения концепции, выдвинутой Ж. Пиаже и его сотрудниками. Проводится большое число экспериментов, инспирированных трудами женевской психологической школы. Свидетельством мирового признания заслуг Ж. Пиаже перед психологической наукой служит тот факт, что на Международном психологическом конгрессе в Париже (1976) автору операциональной теории развития детского интеллекта был посвящен симпозиум.

Определенную оценку получила теория Ж. Пиаже и в нашей стране. Советские психологи Л. С. Выготский, С. Л. Рубинштейн, А. Н. Леонтьев, А. В. Запорожец, П. Я. Гальперин, Н. И. Непомнящая, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов и другие отметили огромный вклад Ж. Пиаже в развитие научной психологии и вместе с тем подвергли серьезной критике его теоретическую платформу.

У Проведение последовательного анализа трудов женевской школы с позиции теории деятельности представляется на сегодняшний день задачей крайне важной, поскольку оно открывает новые пути исследования психологических механизмов развития мышления, поиска «краеугольного камня» предмета психологии и методов ее изучения.

Данная работа направлена на экспериментальную проверку теории Ж. Пиаже о стадиях развития интеллекта, в частности его положения о зависимости развития логических структур от возраста человека.

Большинство исследований, посвященных изучению развития мышления, не выходит за рамки детского возраста. Этот факт можно объяснить

принятием теоретической платформы, согласно которой у взрослых людей признается усвоенность приемов мышления, тогда как у детей эти приемы считаются несформированными. Такая позиция представляет определенный подход к более общей проблеме — обучения и развития — и находит отражение в различных исследованиях.

Так, некоторые психологи, показывая, что становление классификации у ребенка носит «стадиальный характер», утверждают, что стадии соответствуют определенному возрасту и поэтому прохождение через них является неизбежным злом; тем самым они устанавливают зависимость между возрастом субъекта и успешностью в овладении классификацией, не анализируя того пути, которым шло усвоение данного социального опыта (Житникова, 1972; Косма, 1964; Шардаков, 1963; и др.). При таком подходе обучение рассматривается как один из возможных факторов, способствующих более скорому и качественному усвоению данной логической операции (Косма, 1964, 1966).

«Привязанность» к возрастному фактору как якобы наиболее могущественному стимулятору человеческого развития сказалась и на исследованиях, посвященных проблеме обучения взрослых. В этих работах правомерно ставится вопрос о подходе к интеллектуальному развитию взрослых как к характеристике обучаемости (Ананьев, 1969; Ананьев, Степанова (ред.), 1971; Степанова, 1969, 1971, 1972), однако в ходе его реализации исследователи оказываются в «плёну» у возрастных особенностей. Об этом, в частности, свидетельствует попытка Е. И. Степановой дать характеристику взрослых в зависимости от возраста и найти такие возрастные периоды, которые были бы наиболее чувствительными к обучению (Степанова, 1972).

Каждый возрастной период имеет свою специфику, определяемую социальным опытом, тем накоплением общественно значимых образцов действий, которое было сделано субъектом данного возраста. Ни в коей мере не отрицая значения возраста для формирования личности, вместе с тем

нельзя согласиться с утверждением, что именно возраст является ведущим критерием развития интеллекта, мышления, приемов познавательной деятельности и т. п.

На протяжении ряда лет под руководством Н. Ф. Талызиной проводятся исследования, посвященные изучению и формированию приемов логического мышления у людей разного возраста (Талызина, Кочурова, 1956; Лопес, 1969; Дерябин, 1972; Ермакова, 1974; Димитрова, 1976). В этих работах убедительно показано, что логические приемы мышления формируются прижизненно, выступают как процесс усвоения социального опыта. Результаты формирующих экспериментов на детях младшего возраста, на школьниках показывают, что дети и подростки могут решать достаточно сложные логические задачи, выполнять логические действия на различных психологических уровнях.

Данная работа относится к указанному циклу исследований. Она также выполнена под руководством Н. Ф. Талызиной. Имея в основе те же исходные предпосылки, что и предыдущие исследования, выполненные на кафедре педагогической психологии и педагогики факультета психологии МГУ, наша работа была задумана как продолжение центральной линии исследований, но на контингенте взрослых людей. Известно, что в традиционной практике обучения приемы логического мышления не выступают в качестве объекта специального формирования ни в средней, ни в высшей школе. Процесс их становления происходит преимущественно стихийно. Поэтому можно было ожидать, что у *взрослых людей*, не обученных определенным логическим приемам, стихийно сложившиеся логические действия будут функционировать с различными дефектами. Данное положение противоречит основному тезису Ж. Пиаже о возрасте, определяющем степень полноценности усвоенных логических действий. Именно в этом аспекте и решалась задача исследования — изучение у взрослых людей стихийно сложившихся приемов логического мышления.

Глава I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Наиболее последовательно доказательство ведущей роли внутренних, спонтанных механизмов развития логических структур и их независимости от обучения проводится в работах Ж. Пиаже и его сотрудников.

ПРОБЛЕМА ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В ТЕОРИИ Ж. ПИАЖЕ

Из всей системы взглядов Ж. Пиаже, относящихся к данной проблеме, мы рассмотрим только один аспект, связанный в его теории с пониманием стадий развития детского интеллекта, с проблемой необходимости прохождения через эти стадии в ходе онтогенеза¹.

Развитие в концепции Ж. Пиаже является центральным понятием. Основной признак, определяющий развитие, — это преемственность, непрерывность перехода от одних психических форм к другим. Как подчеркивает Н. И. Непомнящая, Ж. Пиаже фактически разработал теоретические положения о роли предшествующих структур для становления последующих (Непомнящая, 1964, 1966). Однако ему не удалось показать истинных причин преобразования одной стадии в другую, вскрыть механизм развития. В его теории предполагается, что если субъект с самого начала умеет выполнять действия, имеет тенденцию

¹ Поскольку методологические основы концепции Ж. Пиаже были подробно исследованы в работах Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, В. В. Давыдова, Н. И. Непомнящей, В. А. Лекторского, В. Н. Садовского и др., мы позволим себе не останавливаться на этих вопросах специально, а в ходе изложения укажем лишь на те положения, из которых исходили при анализе операциональной теории развития интеллекта.

к сохранению и уравновешенности, то это приводит к тому, что «субъективные механизмы и их изменение в конце концов оказываются у Пиаже определяющими при анализе изменения связи объект — субъект» (т. е. изменения, характеризующего переход от одних психических форм к другим. — Н. П.) (Непомнящая, 1964, с. 183).

Исходные предпосылки определили проблематику исследований женевской психологической школы: изучение развития детского интеллекта в условиях стихийного усвоения социального опыта и исследование роли механизмов развития при научении логическим структурам.

Признав спонтанные механизмы развития детского интеллекта основным фактором, определяющим успешность в овладении логикой, Ж. Пиаже и его сотрудники приходят к выделению возрастных стадий, отражающих этот стихийный процесс.

Что касается сроков появления тех или иных логических структур у детей разного возраста, то В. Инельдер и Ж. Пиаже делают по этому поводу следующее заключение: «при условии, что в нашем обществе ребенок 7—8 лет, за редким исключением, не может оперировать структурами, которыми в 14—15 лет он оперирует легко, причиной должно быть то, что ребенок не владеет некоторым количеством координаций, сроки развития которых определяются созреванием» (Inhelder, Piaget, 1958, p. 336).

Не исключается, что с механизмами созревания может быть связана и идея о постоянстве последовательности стадий — идея, которую женевские психологи неоднократно выражали в своих работах. (Так, в одной из недавних работ (Piaget, 1972) Ж. Пиаже сравнил порядок последовательности стадий развития интеллекта с той жестокой последовательностью, которая присуща стадиям эмбриогенеза.)

На наш взгляд, предположение Ж. Пиаже о том, что структуры решетки и группы (т. е. логические структуры), на которых основывается формальное мышление подростка, по всей вероятности, изоморфны неврологическим структурам

и наверняка изоморфны структурам механических моделей, изобретенных кибернетиками при имитации мозга (Piaget, 1972), также может быть расценено как отражающее признание важной роли, которую играют физиологические механизмы в развитии логического мышления.

Женевские психологи неоднократно подчеркивают, что организация формальных структур зависит также и от социальных факторов. Однако роль последних сводится в их теории к минимуму: в зависимости от культуры и обучающих условий может быть ускорена или замедлена реализация тех возможностей, которые обусловлены факторами несоциального порядка. Так, Б. Инельдер и Ж. Пиаже не считают возможным принять положение о полной социальной детерминации развития логического мышления определенными факторами обучения: «Поскольку речь идет о формальных структурах, мы часто специально спрашиваем себя: возможно, это индивидуальное проявление формального мышления просто навязывается социальным группам как результат домашнего или школьного обучения. Однако психологические факты позволяют нам отвергнуть эту гипотезу полного социального детерминизма» (Inhelder, Piaget, 1958, p. 33).

Ж. Пиаже не отрицает возможности научения логическим структурам. Однако он видит два существенных ограничения, которые фактически сводят роль такого научения к нулю.

Первое ограничение связано в теории Ж. Пиаже с различием двух видов человеческого опыта: физического (или эмпирического) и логико-математического. Путем первого ребенок познает физические свойства объектов, но при этом он не выходит за рамки простой констатации фактов. Сделать логическое обобщение он может только на основе второго опыта. Природа этих двух опытов различна, поэтому, заключает Ж. Пиаже, обучение логике принципиально отличается от всякого иного научения. Наиболее четко эта позиция изложена в работе Ж. Пиаже, посвященной анализу видов обучения (Piaget, 1959), где он пишет,

что признание возможности полноценного обучения логике означает отмену роли субъекта в познании и сведение научения к ассоциационистской схеме.

Второе возражение, вытекающее из первого, — признание того, что обучение логическим структурам дает незначительный эффект. Так, образованные в результате такого научения схемы, по его мнению, страдают различными дефектами: они не могут применяться к различным ситуациям, они являются «полулогическими» схемами. В этой связи П. Греко (Gréso, 1959) говорит о «квази-понятиях»; они определяются как неполные или незавершенные понятия, широта применения которых остается еще ограниченной: «Квази-понятие не способно ни к бесконечному обобщению, ни к переносу по собственному усмотрению. Оно не только сохраняет некоторое рабство по отношению к тем частным ситуациям, в которых образовано, — но вообще не выдвигается особенно далеко в цепи последовательных дедукций» [1959, р. 80].

По мнению сторонников Ж. Пиаже, «знание нормального (т. е. стихийного. — Н. П.) темпа развития является необходимым этапом в изучении научения логическим структурам» (Brésson, 1960, р. 313). Оценивая исследование И. Ф. Вольвиля в области научения принципу сохранения числа (Wohlwill, 1959), Ф. Брессон пишет: «...тщательный контроль показывает, что в данном случае научаются те, кто достиг уровня, который можно рассматривать как порог сохранения» (Brésson, 1960, р. 315).

Из такой трактовки проблемы обучения и развития вытекают соответствующие педагогические рекомендации, суть которых сводится к следующему: новые методы педагогики должны считаться с действительной (спонтанной) природой ребенка и опираться на законы психологической конституции индивида и на законы его развития (Piaget, 1970; Zerbet, 1972). Это означает, что не следует начинать обучения до той поры, пока к этому не будут готовы соответствующие логические структуры. Например, не стоит вводить

пропорции в программу обучения детей допубертативного возраста, поскольку необходимые для этого логические структуры созревают лишь к 15 годам.

Ж. Пиаже, как известно, выделяет четыре основных стадии развития интеллекта, связывая каждую с определенным возрастным периодом.

В рассматриваемой теории структура интеллекта определяется совокупностью логических операций, объединенных в единую систему. Основу логических операций, в свою очередь, составляют логические структуры. Вот почему, выделяя стадии развития детского интеллекта, Б. Инельдер ищет критерии определения этих стадий в совершенствовании логических структур:

1. Стадии развития определяются не отдельными изолированными элементами, а целостной структурой.

2. При переходе от низшей стадии к высшей происходит интеграция, низшее становится компонентом высшего.

3. Порядок следования стадий остается постоянным².

Советские исследователи, проанализировав работы Ж. Пиаже, дают описание критериев генетического развития, ориентированного на изменение структуры: 1) «Каждая стадия включает период формирования генезиса и период «зрелости», последний характеризуется прогрессивной организацией структуры мыслительных операций; 2) каждая структура есть в то же самое время существование одной стадии и исходная точка следующей стадии, нового эволюционного процесса; 3) последовательность стадий постоянна, возраст достижения той или иной стадии варьируется в некоторых пределах в зависимости от опыта, культурной среды и т. д; 4) переход от ранних стадий к более поздним совершается путем особой интеграции: предшествующие структуры оказываются частью последующих» (Лекторский, Садовский, 1966, с. 198).

² Развитие ребенка, под ред. А. В. Запорожца, Л. А. Венгера. М., 1968.

Мы не будем рассматривать различные стадии и подстадии, выделенные женеvскими психологами на протяжении детского возраста, а отметим лишь те качественные характеристики, которыми, по мнению Ж. Пиаже, отличается детское мышление от мышления подростка, поскольку в данной теории анализ развития интеллекта завершается именно этим возрастным периодом.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТСКОГО МЫШЛЕНИЯ И МЫШЛЕНИЯ ПОДРОСТКА В ТЕОРИИ Ж. ПИАЖЕ

Основной чертой детского мышления Ж. Пиаже считает наличие интеллектуального эгоцентризма, или центрации, которое обусловлено недостаточной социальностью ребенка: «интуитивная центрация... подкрепляется неосознанным и в силу этого постоянным преобладанием собственной точки зрения. Этот интеллектуальный эгоцентризм в любом случае скрывает за собой не что иное, как недостаток координации, отсутствие «группировки» отношений с другими индивидами и вещами» (Пиаже, 1969, с. 215).

Эгоцентризм — важнейшая характеристика детского мышления. На эгоцентрической позиции строится логика маленького ребенка: она более интуитивна, более синкретична; допускает пропуск этапов рассуждения. Она мало останавливается на доказательствах, на контроле предложений. Детская логика использует личные схемы аналогии, воспоминания о предшествующем рассуждении. В основе дедуктивных заключений лежат перцептивные схемы.

В связи с эгоцентризмом ребенок не может ни обобщать, ни проводить последовательно рассуждения. Если у ребенка есть логика действий, то логики мысли у него еще нет.

Ребенок способен рассуждать о единичных предметах, но не о связи между ними. Основу этого факта составляет неумение маленьких детей различать отдельные свойства предметов — они су-

дят о предмете глобально, ориентируясь лишь на внешние признаки³.

Детское мышление протекает в предпонятиях. У ребенка еще не сформированы понятия «все» и «некоторые», нет операций включения. Интуитивное (наглядное) мышление доминирует. Ребенок еще концентрирует свое внимание на одном признаке, игнорируя другой.

Примитивные умозаключения, допонятийное рассуждение — такова неполная негативная характеристика до-логического этапа мышления. «Можно добавить, — пишет Ж. Пиаже, — что допонятийное рассуждение — трансдукция — покоится лишь на неполных включениях и, следовательно, обречено на провал при переходе к обратимой операциональной структуре» [1969, с. 182].

Мысль ребенка далека от строго причинного объяснения, от включения или собственного логического обоснования. До 7—8 лет ребенок, по мнению Пиаже, остается нечувствительным к противоречиям. Детские рассуждения идут не от общего к частному и не от частного к общему, а от частного к частному, без обобщений («трансдукция» — в терминологии В. Штерна).

Среди других недостатков логики ребенка Ж. Пиаже отмечает неспособность к логике отношений, узость поля наблюдения, неспособность к синтезу, соположения, синкретизм, модальность детской мысли (т. е. движение мысли одновременно в нескольких различных плоскостях действительности); неспособность к формальному рассуждению, предпричинность.

³ Ср. с указанием отличительных признаков понятий ребенка о мире в работе Дж. Брунера и Х. Кенни: «Во-первых, он склонен основывать свои понятия о мире на таких его чертах, которые поддаются непосредственному усмотрению... Дети избегают широких умозаключений, косвенной информации, несенсорных характеристик вещей. Второй отличительный признак понятий ребенка о мире относится к той же системе и состоит в склонности сосредоточиваться каждый раз только на одном отдельном аспекте ситуации, в своеобразной «однолинейности» поведения. Обе отмеченные особенности были охарактеризованы выше как типичные для функционирования ранних наглядных представлений» (Брунер, Кенни, 1971, с. 208).

Неспособность конструировать систему логических отношений приводит к неумению делать правильные заключения: «плодотворность рассуждения зависит от нашей неограниченной способности строить новые отношения, ибо два данных отношения всегда достаточны, чтобы найти третье путем умножения и т. д.» (Пиаже, 1932, с. 367).

Сравнение мышления детей и подростков проводится Ж. Пиаже в плане отличия сенсомоторного интеллекта от понятийного:

1. При сенсомоторном интеллекте все картины разворачиваются последовательно, одна за другой, раздельно, без одновременного связанного видения, необходимого для понимания целого.

2. Акт сенсомоторного интеллекта направлен лишь на практическое удовлетворение, а не на познание, т. е. является эмпирическим, а не рефлексивным интеллектом.

3. В области применения — сенсомоторный интеллект работает только на реальном материале.

Ж. Пиаже выделяет три условия перехода от сенсомоторного интеллекта к понятийному: скорость соединения имеющихся знаний, осознание действия, расширение действий, выходящих за реальный план.

Ж. Пиаже и Б. Инельдер отмечают также ограниченность мышления ребенка, находящегося на стадии, предшествующей формальным операциям, — конкретно-операциональной:

- 1) Конкретные операции остаются конкретными, продвижение в сферу потенциально возможного еще ограничено, ребенок 7—11 лет в основном ориентируется на реальные объекты.

- 2) Ребенок, находящийся на конкретно-операциональном уровне, еще зависит от физических свойств исследуемых объектов: логическая структура, которая на одном предметном содержании является адекватной, на другом может оказаться неадекватной, поскольку ее построение зависит от наглядных свойств материи. Например, ребенок, который усвоил принцип сохранения массы (независимо от изменения по форме), в течение некоторого времени может не понимать принципа

сохранения веса и объема тех же самых предметов — явление горизонтального декаляжа.

3) Наконец, ребенок владеет лишь некоторыми операциональными структурами, но не их системой, он не может поэтому легко переходить от одной логической структуры к другой: «Подобно тому как области различного содержания на уровне конкретных операций сопротивляются единому структурированию по общему для них правилу, так и его разнообразные познавательные структуры, как бы адекватно ни вели они себя каждая в своей собственной области, не могут объединиться в неразрывное целое, необходимое для решения некоторых сложных задач» (Флейвелл, 1967, с. 272).

Иначе характеризуется мышление подростка, который достигает уровня формальных операций.

Если до подросткового возраста ребенок и использовал обе формы обратимости — инверсию для классов и реципрокность для отношений, то никогда не объединял их в единое целое. Подросток же, наоборот, «постепенно структурирует формальный механизм (достигая точки равновесия в 14—15 лет), который основывается и на структуре решетки, и на группе четырех трансформаций. Это новое объединение позволяет ему использовать в единой системе инверсию и реципрокность. В результате он начинает контролировать не только гипотетикодедуктивное рассуждение и экспериментальные доказательства, основанные на вариации одного фактора с другими константами (при прочих равных условиях), но также множество операциональных схем, которые затем он будет использовать повторно в экспериментальном логико-математическом мышлении» (Inhelder, Piaget, 1958, p. 335).

Ж. Пиаже характеризует период от 11—12 до 14—15 лет как последний период операционального развития. В возрасте 14—15 лет наступает равновесие, «у ребенка формируется логика взрослого» (Пиаже, 1969, с. 587).

К подростковому возрасту происходит овладение структурой формальных операций: это означает, что ребенок овладевает системой операций между предложениями, а не только внутри предложения. Данная система определяет частные виды структуры, которые функционируют применительно к задачам разного типа.

Основным свойством формального мышления является его направленность на проверку всех потенциально возможных случаев, которая осуществляется с помощью комбинаторного анализа. При этом в области экспериментирования поиск всевозможных областей у подростков происходит до начала опыта, в отличие от детей 7—11 лет, которые ищут эти возможности в ходе эксперимента.

Если ранее ребенок использовал отдельные ассоциации $(A \cdot B)$, $(\bar{A} \cdot B)$, $(A \cdot \bar{A})$, то теперь он в состоянии составлять комбинации этих ассоциаций, получая совокупность всех возможных комбинаций, называемых Ж. Пиаже *решеткой*. Решетка состоит из 16 комбинаций четырех бинарных предложений, включая ноль и универсум.

Подросток овладевает четырьмя видами трансформаций, касающихся предложений. Эту группу четырех изменений составляют: *тождество*, т. е. нулевое преобразование, в ходе которого предложение остается прежним, *отрицание*, которое преобразует в исходном предложении как сами элементы, так и их логические связки (например, предложение $(p \vee q)$ при отрицании будет выглядеть как $N(p \vee q) = \bar{p} \& \bar{q}$), *реципрокность*, которая изменяет на обратное утверждение (отрицание), но не касается логических союзов (так, $R(p \vee q) = \bar{p} \vee \bar{q}$), и *коррелятивность*, которая заменяет операцию дизъюнкции на конъюнкцию и наоборот, но не затрагивает утверждения и отрицания (например, $S(p \vee q) = (p \& q)$).

В физической системе, в отличие от логической, действуют два вида отрицания: прямое, которое аннулирует прямую операцию, и реципрокность, которая нейтрализует эффект прямого действия,

но не изменяет его самого. Подросток различает эти два вида, что было показано Б. Инельдер и Ж. Пиаже на примере анализа их испытуемыми различных физико-химических явлений (Inhelder, Piaget, 1958).

Проведенные эксперименты по существу опирались на следующую схему: подросток должен был наметить все возможные варианты, а затем проверить, какие из них реально имели место или могли оказать воздействующую роль. На основе эксперимента подросток должен был вывести следствие из данных посылок, ориентируясь на комбинаторный метод анализа.

Представленная таким образом широта возможностей логического мышления ребенка может охватывать почти все логические приемы как в области предложений (и понятий), так и в конкретных физических явлениях (и объектах). Различие в функционировании этих двух видов приемов касается формы, в которой задан прием.

Приведем примеры экспериментов швейцарских психологов. Ж. Пиаже и Б. Инельдер описывают поведение детей разного возраста в ситуации, когда им предлагается определить, какое влияние оказывают на гибкость стержня тип металла и длина стержня. Практически ни одну из этих переменных невозможно просто устранить, однако подростки в состоянии уравнивать два стержня по типу металла (или по длине стержня), чтобы затем проверить вторую переменную. В таком решении проявляется умение подростка использовать обе формы обратимости: прямое исключение и нейтрализацию фактора, т. е. сохранение его неизменности при условии варьирования других факторов.

В подростковом возрасте ребенок мыслит гипотезами (причем не только в вербальном плане). В это время начинается составление функций различных факторов, поиск закономерностей. Мысль движется от теории к актуальному, появляются некоторые особенности в доказательстве — новые методы основываются на комбинаторной системе

(Пиаже, 1969, с. 588). Выбор определенных объектов для исследования становится систематическим, контроль над экспериментом — строгим. «Таким образом, четвертый период включает в себя два важных приобретения. Во-первых, логику высказываний, которая является формальной, независимой от содержания и представляет собой общую структуру, координирующую различные логические операции в единую систему. Во-вторых, серии операциональных схем, не имеющие очевидной связи ни друг с другом, ни с логикой высказываний» (Пиаже, 1969, с. 591).

Б. Инельдер дополняет характеристику этой стадии развития: «Формальный тип мыслительной деятельности у подростков раскрывается, таким образом, не только в вербальной форме, но и в том, как они организуют эксперимент и как представляют доказательства. Возраст от 14 до 15 лет является, по-видимому, характерным для этой последней формы равновесия, которой завершается становление формальных операций» (Запорожец, Венгер (ред.), 1968, с. 68—69).

Ж. Пиаже демонстрирует появление такого анализа на нескольких примерах деятельности подростка: когда перед ним ставится задача изолировать жидкость, которая при смешении с другими компонентами окрашивает смесь (необходимость строить комбинации), или выявить фактор, влияющий на изменение частоты колебания маятника (испытуемый должен работать с дизъюнктивной структурой, последовательно разбирая различные гипотезы — вес, длина нити, высота падения, разбег), и другие эксперименты.

Каким же образом формируются понятия в этом возрасте?

Рассмотрим пример движения по горизонтальной плоскости. С помощью пружины шарик приводится в движение по горизонтальной плоскости. Имеются отметки расстояний. Если нет препятствий, то шарик будет сохранять прямолинейное движение.

На самом же деле будет мешать ряд факторов: трение, сопротивление воздуха, неровность планки.

В результате Ж. Пиаже ставит две проблемы: каким образом испытуемый приходит к формированию понятия «инерция», если он инерцию не видит (с математической и физической точек зрения это понятие можно представить). И может ли данное понятие исходить из чистой логики испытуемого? Испытуемому дается, например, такое задание: предсказать точку остановки шарика в результате изменения веса, размера и материала, из которого он сделан. Только на конкретных примерах, т. е. в реальных экспериментальных условиях, может сформироваться понятие «инерция». Пиаже рассматривает различные стадии — они отличаются характером действий испытуемых и принципом объяснения.

Ни трение, ни инерцию нельзя представить наглядно. Даже если можно выявить все причины, влияющие на замедление и остановку шарика (что на практике невозможно), испытуемому необходимо было бы проанализировать все это в терминах гипотетико-дедуктивных импликаций.

Б. Инельдер и Ж. Пиаже приходят к выводу: «теперь мы видим и сходство, и различие между несколькими формами сохранения. Все они основываются на принципе группы (который является качественным или логическим, прежде чем он станет количественным или метрическим), но движение может быть достигнуто также с помощью конкретных операций классов и отношений. на самой ранней стадии интеграции частей в одно целое, или на формальной стадии с помощью только операций над предложениями» (Inhelder, Piaget, 1958, p. 123—132).

Итак, важнейшими характеристиками формальных операций являются:

1. Примат потенциально возможного над реально существующим.

2. Появление новой стратегии познавательной деятельности, которая носит гипотетико-дедуктивный характер.

3. Возможность мыслить предположениями (в отличие от предыдущей стадии, когда мышление осуществлялось внутри предложений).

4. Появление комбинаторного анализа, позволяющего проверить все возможные варианты.

Дж. Флейвелл заключает: «Мы видим, таким образом, что для Пиаже формальное мышление означает не столько то или иное конкретное поведение, сколько обобщенную *ориентировку* субъекта, его подход к решению задач, отчетливо выступающий вовне или скрытый от наблюдения: эта ориентировка состоит в направленности на организацию фактов (комбинаторный анализ), на выделение и контроль переменных факторов, формулирование гипотез и на логическое обоснование и доказательство последних» (Флейвелл, 1967, с. 274).

Таким образом, принятие положения о независимости развития логических структур от обучения с неизбежностью привело Ж. Пиаже к признанию существенных различий в уровне развития логических структур у ребенка и подростка. В основном характеристика логического мышления ребенка сводится к описанию его негативных сторон. Что же касается мышления подростка, то здесь наблюдается обратная картина — исследователи полны оптимизма, полагая, что у подростка сформированы такие логические структуры, которые могут стать элементами научного мышления. «Мы можем констатировать, — пишет Ж. Пиаже, — что логика юношеского периода — это сложная конкретная система, иная по сравнению с логикой ребенка; она составляет сущность логики взрослых людей и даже создает основу элементарных форм научного мышления» (Piaget, 1972, р. 6).

Ж. Пиаже говорит о необходимости учитывать социальные факторы, которые не всегда способствуют применению взрослыми адекватных познавательных орудий: так, он указывает на принадлежность к определенному общественному строю, на профессиональную подготовку молодых людей, ссылаясь на экспериментальные работы, которые, скорее, можно отнести к этнопсихологии (Piaget, 1972, р. 6). Но, признавая влияние социальных различий, в основе своей теории он ничего не меняет.

В заключение следует подчеркнуть, что описываемые Ж. Пиаже стадии развития интеллекта отражают путь стихийного становления логических структур, закономерности спонтанного развития.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

В данной работе мы исходили из основных положений советской психологии, в которой проблема обучения и развития получила иную трактовку, чем в концепции Ж. Пиаже.

Л. С. Выготский первым из советских психологов провел теоретико-экспериментальный анализ взглядов Ж. Пиаже и подверг критике его понимание соотношения обучения и развития в становлении психики ребенка (Выготский, 1956). Мы не будем подробно останавливаться на тех принципиальных положениях, которые были выдвинуты Л. С. Выготским в связи с этой критикой. Основным вывод, к которому он пришел, сводится к следующему: обучение, которое в зарубежной психологии считалось «плетущимся в хвосте развития», само является главной движущей силой развития. Поэтому и педагогические импликации должны быть иными, чем у Ж. Пиаже. Приведем по этому поводу цитату самого Л. С. Выготского: «разве развитие определяется только созревшими уже чертами личности ребенка или же для нас важны и те свойства ребенка, которые находятся еще в стадии созревания, которые еще не дошли до зрелости? Исследование показывает, что для всех процессов воспитания и образования наиболее существенными оказываются именно эти, находящиеся в стадии созревания и еще не созревшие к моменту обучения процессы» [1956, с. 430].

Дальнейшее развитие советскими психологами марксистско-ленинского понимания психики и ее социальной природы привело исследователей к фундаментальному положению о решающем зна-

чении обучения для становления психики ребенка (Леонтьев, Гальперин, Запорожец, Эльконин и др.).

С позиции теории деятельности расхождение с концепцией Ж. Пиаже касается прежде всего понимания природы психической деятельности и законов ее развития. В работах советских психологов неоднократно подчеркивается необходимость изучать психику, учитывая активный характер взаимодействия субъекта с окружающим миром. Именно деятельность должна стать объектом исследования научной психологии. Применительно к мышлению это означает, что «психология должна как раз охватить ту сторону мышления, от которой абстрагируется теория познания и логика, т. е. она должна понимать мышление как некоторую сторону конкретной познавательной деятельности человека, иначе говоря, понимать мышление как явление материальное, как часть самого бытия, как реальный процесс взаимодействия познающего субъекта с познаваемым объектом» (Пономарев, 1967, с. 89).

Как известно, в отечественной психологии в качестве основного фактора, определяющего развитие человека, рассматривается усвоение им образцов общественно-исторического опыта. Человек не рождается с готовыми приемами мышления. Способность логически мыслить формируется у него прижизненно. И для ее полноценного развития необходимы специальные условия. А. Н. Леонтьев подчеркивает, что «у человека, живущего с раннего детства вне соприкосновения с объективными формами, в которых воплощена человеческая логика, и вне общения с людьми, процессы логического мышления не могут сформироваться, хотя бы он встречался бесчисленное число раз с такими проблемными ситуациями, приспособление к которым требует формирования как раз этой способности» [1965, с. 364].

При таком подходе особое значение имеет путь передачи общественного опыта, т. е. путь обучения. Именно он, по мнению советских психологов, определяет развитие детской психики

(Гальперин, 1969, 1971; Гальперин, Эльконин, 1967; и др.).

Противопоставление путей умственного развития в женеvской и советской психологических школах привело к сопоставлению двух методов исследований детского интеллекта: метода «срезов», типичного для экспериментов Ж. Пиаже, и метода планомерного формирования психических функций с заданными качествами, разработанного П. Я. Гальпериным и его сотрудниками (см. сравнительный анализ этих методов в работах: Гальперин, 1966, 1969; Обухова, 1972; Талызина, 1975; и др.).

Отечественные психологи дают соответствующее объяснение картины, характерной для необученного дошкольника, участвовавшего в экспериментах Ж. Пиаже. Действительно, ребенок этого возраста имеет глобальную оценку явлений, он еще не в состоянии одновременно «схватывать» вещь и ее часть, не может ориентироваться одновременно на все признаки. При сравнении двух предметов он находится в плену «перцептивных соблазнов». Но если Ж. Пиаже просто говорит об отсутствии у его испытуемых логических структур, то советские психологи подходят к этому путем анализа деятельности ребенка и видят основной порок в недостаточной ориентировке ребенка в предмете, в несформированности у него определенных действий, адекватных тестам Ж. Пиаже (Гальперин, Эльконин, 1967). Поэтому экспериментальная критика теории Ж. Пиаже, касающаяся стадий развития интеллекта, началась с обучающих экспериментов, которые принципиально отличались от научения в женеvской школе.

Формирующие эксперименты в области детских рассуждений, понимания причинно-следственных отношений, образования научных понятий и т. п. (Запорожец, Луков, 1941; Венгер, 1958; Гальперин, Георгиев 1960, 1961; Лопес, 1969; и др.) позволили психологам «снизить» возрастной уровень, для которого, по мнению Ж. Пиаже, характерны показатели стадии конкретных операций. Так, Л. Ф. Обухова провела большое исследование по снятию

Эльконин,
ного разви-
ических шко-
одов иссле-
«срезов»,
и метода
их функций
аботанного
(см. срав-
тах: Галь-
вина, 1975;

ответствующ-
для необу-
экспери-
ок этого
лений, он
затывать»
ся одно-
ии двух
ептивных
говорит об
структур,
у путем
основной
ребенка
опреде-
. Пиаже
экспери-
сающая-
с обуча-
льно от-

детских
твенных
и т. п.
ьперин,
зволили
для ко-
показа-
Ф. Обу-
снятию

у детей дошкольного возраста «феноменов Пиаже». Она научила детей с помощью объективного критерия выделять параметры вещей, сформировала у них понятие меры, научила пользоваться этой мерой. В результате дети перестали давать неверные ответы на классические задачи Ж. Пиаже. Эти испытуемые смогли подняться до уровня логических операций, осознанно употребляя принцип сохранения (Обухова, 1966, 1972). Во всех указанных экспериментах показано, что изменение ориентировки ребенка в строении объектов (понятий) и целенаправленное обучение операционной стороне деятельности ведут к изменению типа детского мышления, переходу его на более высокий этап развития.

Таким образом, в двух позициях — концепции Ж. Пиаже и теории деятельности — различаются критерии развития мышления: возраст человека и путь формирования его мышления (стихийный либо управляемый).

Указанные экспериментальные исследования доказывают несостоятельность утверждения Ж. Пиаже о необходимости прохождения детьми дошкольного возраста через этап дооператорных структур. Такого рода формирующие эксперименты на детях — одно из направлений критики в адрес теории Ж. Пиаже. Другой путь — выявление у взрослых людей дефектов мышления, свойственных ранним этапам его становления. Этот второй аспект и стал объектом нашего экспериментального исследования.

Мы поставили своей задачей изучить у взрослых людей стихийно сложившиеся приемы мышления и установить, могут ли быть у них выявлены аналоги «феноменов Пиаже» при использовании этих приемов.

Особенностью данной работы по сравнению с аналогичными исследованиями (см., например, Vermersch, 1973; Wasson, 1969) является ориентировка на теоретический анализ тех логических приемов, которые подлежат дальнейшему экспериментальному изучению, анализ, выполненный с позиции теории деятельности.

Глава II

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДУЕМЫХ ПРИЕМОВ МЫШЛЕНИЯ

Для выявления у взрослых людей аналогов «феноменов Пиаже» необходимо было выбрать логические приемы, которые он исследовал на детях. Эта задача представляется сложной по следующим причинам.

Во-первых, Ж. Пиаже изучал развитие детского интеллекта, опираясь на понятия логических структур, логических операций. Собственно приемы мышления, понимаемые как определенная деятельность, он не исследовал. Поэтому первоочередной задачей является «перевод» с единиц анализа, проведенного Ж. Пиаже (который хотя и говорит о действиях, но дает их характеристику на языке математической логики), на единицы анализа деятельности. Далее, для доказательства адекватности наших задач тестам Ж. Пиаже надо показать, что изученные им логические действия и исследуемые нами приемы строятся на одних и тех же логических структурах.

Во-вторых, Ж. Пиаже при изучении интересующих нас приемов мышления в качестве основного использовал констатирующий эксперимент. Именно эти констатирующие данные послужили ему для выделения основных стадий развития детского интеллекта. Для поиска аналогов «феноменов Пиаже» также необходимо было остановиться на констатирующем эксперименте, хотя он не дает возможности полностью вскрыть причины возникновения тех или иных явлений.

Определенные трудности представляла и специфика взрослых испытуемых, чей жизненный опыт шире и богаче опыта маленьких детей.

Теоретический анализ исследуемых логических приемов проводился на основе теории поэтапного формирования умственных действий.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ МЫШЛЕНИЯ

Умение логически мыслить включает в себя ряд компонентов: умение ориентироваться на существенные признаки объектов и явлений, умение подчиняться законам логики, строить свои действия в соответствии с ними, умение производить логические операции, осознанно их аргументируя, умение строить гипотезы и выводить следствия из данных посылок и т. д.

Под логическим приемом мышления мы понимаем совокупность действий, направленных на выполнение логической операции или логических законов. Главным отличительным признаком логического приема является его ориентировка на логические правила, на требования, исходящие из логики. Из этого вытекает и второй существенный момент: широта применения (этим логический прием отличается от специфического, который может быть использован только в данной конкретной области).

В реальной деятельности людей логические приемы всегда выполняются на каком-то специфическом содержании. В силу этого, наряду с собственно логической, выделяют и специфическую часть приема (Талызина, 1969). Так, собственно логическими компонентами являются логическая структура приема, правила действия (алгоритм действия, соответствующий данной логической структуре), а также логические правила, которые используются при контроле и с помощью которых можно оценить правильность полученных результатов.

Специфическая часть приема зависит от конкретного материала, на котором выполняется прием. Между логической и специфической частями приемов существует тесная взаимосвязь: трудно осуществить известные логические правила, если отсутствует знание конкретного содержания; с другой стороны, само это специфическое содержание

может быть полноценно усвоено лишь в определенной логической системе.

Логическая структура приема, сформированная на одном предметном материале, переносится на другой без специального переучивания. Что же касается специфической части приема, то она должна каждый раз формироваться заново, если используется новый специфический материал (Талызина, Кочурова, 1965). Если прием, построенный на определенной логической структуре, успешно используется на одном предметном содержании, но не может быть выполнен на другом, хорошо известном субъекту специфическом материале, то это свидетельствует о недостаточном обобщении его логической части, о зависимости от специфической части приема.

Логические операции, лежащие в основе логических приемов мышления, отличаются между собой по сложности, логической структуре, содержанию. Часть их принадлежит к логике классов и их отношений: логическое сложение, вычитание классов, их пересечение и включение. Другие направлены на установление тождества и различия (например, операция определения), поиск симметричных отношений (« $A=B$ », « A является сестрой B ») и асимметричных отношений (« A больше B », « A находится ближе B » и др.). Многие логические операции проводятся в рамках логики предложений. Так, с помощью логических связок «если... то...», «...или...», «...и...», «ни..., ни...», «...тогда и только тогда, когда...», «либо..., либо...», «неверно, что...» строятся предложения, обозначающие соответственно импликацию, дизъюнкцию, конъюнкцию, одновременное отрицание, эквивалентность, исключаящую альтернативу, отрицание. Эти предложения подчиняются законам пропозициональной логики, и с их помощью порождаются сложные истинные высказывания (Гжегорчик, 1965).

Степень сложности логического приема определяется его объективным содержанием: конкретным составом действий, входящих в прием, их количеством и последовательностью, а также характером специфического содержания (в котором при-

опреде-
роваемая
сится на
что же
то она
во, если
нал (Та-
роенный
успешно
ании, но
шо изве-
е, то это
нии его
цифичес-

знаки могут быть даны в явной или неявной форме)¹.

Различия в объективном содержании могут обнаружиться внутри одного вида приемов. Например, среди приемов на установление симметричных и асимметричных отношений можно выделить две группы: для одной достаточно выявить один параметр для сравнения и провести сопоставление, используя определенную меру; для другой — помимо этого необходимо ввести дополнительную независимую характеристику — направление, задаваемое точкой (системой отсчета). Ко второй группе относятся приемы, в которых определяется позиция «слева от...», «выше от...» и т. д., где нужно указать, по отношению к какому объекту (субъекту) проводится оценка положения.

Иногда использование одного и того же приема требует применения разных логических структур. Например, прием определения понятий может строиться на конъюнктивной, дизъюнктивной и конъюнктивно-дизъюнктивной структурах признаков. В зависимости от того, какая структура признаков используется, определяются правила выполнения данного приема.

Выбор той или иной последовательности действий показывает, является ли данный прием рациональным. Рациональное выполнение приема возможно лишь при владении всеми компонентами этого приема.

Показателями сформированности логического приема служат те же характеристики, что и любого другого человеческого действия в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий: форма, мера обобщения, степень развернутости, освоенности и др. (Гальперин, 1959, 1960; и др.).

¹ В работе А. М. Матюшкина, В. Г. Казанской (1972) использовались задания с равноценными логическими условиями, но с различным специфическим содержанием, влияние которого существенным образом сказалось на результатах выполнения предложенных заданий на классификацию.

ОБЪЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В нашем эксперименте изучались следующие логические приемы: классификация понятий, определение понятий через род и видовое отличие, прием установления асимметричных отношений (больше-меньше) и прием доказательства от противного.

Эти приемы выбраны именно потому, что сходные логические действия были изучены Ж. Пиаже и Б. Инельдер на маленьких детях и подростках. Кроме того, при выборе было учтено также большое практическое значение этих приемов для деятельности взрослых людей. Так, приемы определения понятий, как и прием классификации, используются почти во всех сферах деятельности; особое значение приобретают эти приемы в учебной и научной работе. А. Я. Хинчин (1963) называл «невышколенным» ум, способный допускать ошибки при классификации, а Дж. Брунер относит прием классификации к тем, которые следует «специально выделить... и особо изучать их, освободив от конкретного содержания» [1962, с. 27]. Немаловажную роль играют и приемы доказательства от противного (особенно в медицине, криминалистике, дедуктивных науках) и приемы сравнения, к которым относится прием установления асимметричных отношений.

Ж. Пиаже и Б. Инельдер провели большое исследование, посвященное генезису операции классификации у детей. В качестве центральной проблемы исследования женеvские психологи выдвинули проблему постепенной дифференциации и координации объема и содержания классов. Они считают, что «можно говорить о классах, начиная с того момента (и только с того момента), когда субъект способен (1) определить их по содержанию через род и видовое отличие и (2) манипулировать ими по объему согласно отношениям включения или включающей принадлежности, предполагающей согласование интенсивных кванторов «все», «некоторые», «один» и «ни один» (Пиаже, Инельдер, 1963, с. 19).

Авторы прослеживают путь развития классификации от перцептивной конфигурации к логической операции. Ими были выявлены три основные стадии: 1) фигурные совокупности, 2) нефигурные совокупности и 3) подлинная классификация. На первой стадии ребенок группирует материал в фигурные наборы. Этот этап протекает без плана, критерий сортировки изменяется по мере добавления в набор новых предметов. Таким образом, составляемый набор является не логическим классом, а сложной осмысленной или бессмысленной фигурой. На второй стадии ребенок с большим успехом производит классификацию объектов, однако ему не хватает еще владения отношением включения между классом и его подклассами. И лишь на третьей стадии ребенок осознает, что подкласс включается в класс и не равен ему по объему.

Главным механизмом, с помощью которого ребенок овладевает классификацией, является, по мнению Ж. Пиаже и Б. Инельдер, механизм включения, который связан с квантором «всегда», «... поскольку это «всегда» является формулировкой закона...», [1963, с. 181]. В зависимости от успехов включения развивается и операция отрицания, появляется возможность выполнения заданий типа: «дай мне то, что не является большим синим квадратом».

Авторы исследовали два вида классификации: построенную на одном критерии, или аддитивную, и классификацию, в которой используются два и более основания, или мультипликативную. Ж. Пиаже и Б. Инельдер таким образом объясняют постепенное преобразование простых аддитивных структур в мультипликативную классификацию: «...сначала одна или две дихотомии без связи между ними, затем ретроактивное действие второй на первую и потом слияние обеих в одной антиципирующей схеме» [1963, с. 257]. Авторы показали, что чем лучше организована, структурирована аддитивная схема, тем лучше вырабатываются и мультипликативные схемы, т. е. одна и та же общая операторная организация вызывает одновременное

менно возникновение аддитивных и мультипликативных схем, обнаруживая параллелизм этих форм классификации.

В любой иерархической классификации обязательно имеются включения: например, желтые цветы — часть цветов вообще — часть растений и т. д.

Трудность включения состоит в умении из равенства $A + A' = B$ вывести равенство $A = B - A'$. Ж. Пиаже и Б. Инельдер полагают, что такого рода включение появляется у ребенка не потому, что он правильно говорит и может употреблять понятия, которые связаны отношением включения типа «собака — это животное...». Структура включения, по их мнению, «никоим образом не является данной (ни в наследственной форме, ни в форме гештальта и т. д.), а создается с гораздо большим трудом, чем это можно было бы себе представить, исходя из ее лингвистических моделей у взрослых» [1963, с. 408—409]. Поскольку включение обладает операторной природой, оно и составляет условие любой иерархической классификации.

Отличие испытуемых, находящихся на разных стадиях, касается и умения антиципировать критерии классификации до совершения ими действия. Так, испытуемые, которые классифицировали объекты по типу «фигурных совокупностей», заранее не предполагали основания классификации, а создавали их постепенно во время действия. При этом выбор первого критерия оказывался настолько прочным, что мешал в дальнейшем прийти к его изменению. Испытуемые, относящиеся к третьей стадии (операторные классификации), наоборот, заранее составляли критерии и легко их изменяли в случае необходимости, не приходя к противоречию.

В этот последний период ребенок в состоянии работать и с взаимодополнительными классами: он, например, может сравнивать по объему классы «не-птиц» и «не-уток», правильно ориентируясь на закон двойственности решеток (в логике этот закон называется законом контрапозиции).

Ж. Пиаже
стадия ра
определен
2,6 до 5 ле
стадия —
Владен
Ж. Пиаже
формирова
для подли
тий, котор
признаков
Учитыв
ющий ос
определен
мы ввели
деления у
лизирован
классов.
Владен
сификации
екта опре
из них
мыми дл
нятиями
родовой
другие
к ним от
сификации
щие пра
должна
одному
критерие
бочным
круглые
на быть
ления; 3
совпада
ние пол
классы
1947; В
2 В
сификации
условии

Ж. Пиаже и Б. Инельдер показали, что каждая стадия развития классификации соответствует определенному возрастному периоду: I стадия — с 2,6 до 5 лет; II стадия — с 5—6 до 7—8 лет и III стадия — с 7—8 до 11—12 лет.

Владение классификацией, как полагает Ж. Пиаже, является необходимым условием для формирования у ребенка понятия числа, а также для подлинно научного определения таких понятий, которые требуют соотнесения родо-видовых признаков.

Учитывая, что механизм включения, составляющий основу классификации, необходим и для определения понятия через род и видовое отличие, мы ввели в качестве объекта изучения прием определения указанного вида. Отдельно были проанализированы операции включения и пересечения классов.

Владение логической структурой приема классификации понятий предполагает наличие у субъекта определенной системы знаний и умений. Одни из них являются предварительными, необходимыми для выполнения различных операций с понятиями (умения выявлять признаки, указывать родовой признак, находить видовые признаки), другие необходимы лишь для классификации: к ним относятся умение выбирать критерий классификации, знание и умение выполнять следующие правила классификации: 1) классификация должна проводиться на одном уровне только по одному основанию, т. е. нельзя брать несколько критериев, используя их одновременно (так, ошибочным будет деление предметов на голубые и круглые)²; 2) нерархическая классификация должна быть непрерывной, без пропусков уровней деления; 3) сумма объемов видовых понятий должна совпадать с объемом родового понятия (требование полноты классификации); 4) полученные подклассы должны исключать друг друга (Асмус, 1947; Войшвилло, 1967; Горский, 1956; и др.).

² В современной логике допускается проведение классификации одновременно по двум и более критериям при условии соблюдения остальных правил.

Помимо указанной системы знаний и умений, прием классификации характеризуется определенной последовательностью выполняемых действий: сначала выбирается совокупность признаков, которые могут служить основаниями классификации (в случае аддитивной классификации указывается один признак), затем устанавливается порядок выполнения правил классификации по каждому из выбранных оснований³.

Прием определения понятий через род и видовое отличие по своей логической структуре сходен с приемом классификации понятий: он также включает предварительный компонент, т. е. знания и умения, необходимые для проведения операций с понятиями, и основной компонент, который состоит в выявлении «существенных черт определяемого понятия таким образом, что при этом производится отличие определяемого понятия от всех сходных с ним предметов» (Асмус, 1947, с. 56). Это предполагает владение действием выделения необходимых и достаточных признаков понятий.

К правилам выполнения операции определения понятий относятся: 1) правило взаимозаменяемости: определяемое и определяющее могут быть заменены друг на друга в любых стандартных контекстах, 2) правило запрета порочного круга, 3) правило частичного тождества структур определяемого и определяющего, 4) правило однозначности, 5) правило непротиворечивости определения (Горский, 1974). Правила определения понятий требуют, среди прочего, умения соблюдать координацию объема и содержания классов. В случае равносильных или эквивалентных определений совокупности признаков в каждой системе должны совпадать по объему.

Составляя определение понятий, сначала выявляют его родовой признак, затем указывают видовые признаки (соотнося по объему совокупности

³ Более подробно объективное содержание приема классификации понятий рассматривается в нашей работе [Подгорецкая, 1970].

отличительных признаков в случае наличия эквивалентных определений), после чего устанавливаются взаимную логическую структуру выявленных признаков понятий (конъюнктивную, дизъюнктивную, конъюнктивно-дизъюнктивную).

«Феномены Пиаже» — это явления, демонстрирующие непонимание детьми принципа сохранения. Классические ответы необученных детей в экспериментах Ж. Пиаже свидетельствуют об их неадекватной ориентировке на один более яркий признак (явление «перцептивного соблазна») и неумении вследствие этого давать правильную оценку объекта в целом.

Л. Ф. Обухова (1972) экспериментально выявила структуру приема сопоставления объектов и показала, что путем специально организованной и управляемой со стороны взрослого деятельности «феномены Пиаже» можно с успехом снять. Условием перехода от непосредственного к опосредованному (адекватному) способу решения задач Ж. Пиаже являются умения выявлять в объекте различные параметры, находить меру измерения каждого из них и умение проводить измерение в соответствующих этой мере единицах.

Выделение меры как орудия для расчленения разных свойств предмета составляет основное логическое содержание приема сравнения, специфическим его компонентом является сам процесс измерения.

Не всегда представляется возможность произвести операцию сравнения путем непосредственного измерения. Тогда необходимо прибегнуть к использованию опосредованного пути, например, математических формул, выражающих отношения между исследуемыми параметрами. В таком случае показателем сформированности логической структуры приема будет служить ориентировка на формулу как адекватный инструмент измерения. Этот несколько усложненный вариант приема сопоставления и стал объектом нашего экспериментального изучения.

Прием доказательства от противного сводится к установлению истинности одного положения на

основании доказательства невозможности положения, ему противоположного.

В эксперименте проверялись умения работать со следующей логической структурой:

1. Известно, что из некоторого события (P) следует вывод (R или Q);

2. Дано (P);

3. Известно, что (не — Q).

Соединив три этих предложения союзом «и», мы получим исходные посылки:

$$\{[(p) \rightarrow (Q \vee R)] \& (p) \& (H e - Q)\},$$

вывод из которых и следует сделать. Таким выводом будет утверждение (R).

Многочисленные эксперименты, проведенные Ж. Пиаже и Б. Инельдер на молодых испытуемых, построены на сходных логических структурах (разнообразие состоит в количестве звеньев, использованных для доказательства). Так, в эксперименте с окрашиванием жидкости при использовании четырех альтернативных компонентов, с выявлением факторов, влияющих на частоту маятника, инерцию и пр., используется прием доказательства от противного. Для осуществления доказательства дети и подростки исключали (нейтрализовали) одни факторы, оставляя противоположные им другие.

Данный прием построен на знании законов, характеризующих отрицание, конъюнкцию, дизъюнкцию, выведение следствий (импликацию) и правила их сочетания.

Важную роль при доказательстве от противного играет последовательность действий: сначала устанавливаются дизъюнктивные следствия из данных посылок, затем проверяются следствия на истинность, после чего выводятся следствия из новых импликаций (противопоставление альтернативных гипотез).

Структура приема доказательства остается одной и той же, если используются разные посылки (положительные или отрицательные). В этом смысле прием доказательства является независимым от содержания. Однако содержание посылок

оказывает влияние на выбор альтернативных гипотез.

Приемы доказательства от противного различаются по сложности. Например, можно задать структуру приема в «разноступенчатом» варианте, когда необходимо анализировать альтернативные гипотезы, учитывая одновременно не одно, а все возможные следствия из него, или же ориентироваться сразу на все гипотезы, что тоже вызывает дополнительные трудности при выполнении приема.

Ранее прием доказательства от противного был исследован в рамках теории поэтапного формирования умственных действий на примере геометрических доказательств (Дерябин, 1972). В. М. Дерябин проанализировал структуру приема и показал возможности его полноценного формирования у учащихся средней школы. В нашей работе прием доказательства от противного изучался на другом материале, который был представлен в осложненном виде.

ПРИНЦИПЫ ПОДБОРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Как мы указывали ранее, Ж. Пиаже видит основной порок детского мышления в эгоцентризме. Он полагает, что эгоцентрическая позиция, спонтанно приобретаемая в детстве, не исчезает бесследно и у взрослого (Piaget, 1932, 1962).

Познавательный (или интеллектуальный) эгоцентризм основывается, по мнению Ж. Пиаже (1962), на недостаточной дифференцированности своей точки зрения от других возможных, на неумении отличать субъективную и объективную оценки вещей и явлений. В этом отношении можно проследить эволюцию человеческого познания и увидеть путь преодоления человечеством систематических ошибок, вызванных непосредственной точкой зрения.

В процессе онтогенеза эгоцентризм, как утверждает Ж. Пиаже, перестает доминировать над другими качествами детского мышления. Однако

он всегда усиливается, когда ребенок должен ознакомиться с новым, неизведанным «полем познавательной деятельности, то есть всегда при овладении им новой плоскостью познавательных функций... Приливы и отливы эгоцентризма в ходе онтогенетического развития — это, конечно... упрощенная версия общей модели уравнивания, которую Пиаже связывает с эволюцией познания. Эта модель состоит в понимании развития как ряда последовательных фаз с нарушением и восстановлением равновесия» (Флейвелл, 1967, с. 296—297).

Таким образом, мы видим в трактовке понятия «эгоцентризм» два разных смысла: 1) понимание эгоцентризма как определенной стадии, проходящей ступени развития мышления ребенка, и 2) признание того факта, что эгоцентризм — это своего рода ответ на незнакомое. В этом втором смысле истолкование понятия «эгоцентризм» принимается и другими психологами. Так, Эбли считает, что познавательный эгоцентризм может появиться в случае столкновения субъекта с неразрешимой задачей, независимо от его возраста; если же предположить, что эгоцентризм является основной фазой в генезисе детского мышления, «... то рано или поздно он должен быть преодолен и не должен появляться несколько раз в процессе детского развития» при встрече с трудным экспериментальным материалом (Aebli, 1966, p. 78).

Если теперь попытаться подойти к анализу «феноменов Пиаже» с точки зрения сохранения эгоцентрической позиции, то обнаружится та же самая картина: неумение различать параметры физических объектов обнаруживается явным образом именно при работе с незнакомыми для ребенка предметами, т. е. с предметами, в которых он еще не выделил все стороны и отношения, не произвел соответствующей ориентировки.

Исходя из этого предварительного анализа, мы решили ввести в эксперимент такие задачи, в которых бы нашли отражение различные трудности, связанные с ориентировкой. Для этой цели необходимо было использовать такой материал,

который, с одной стороны, мог быть проанализирован в соответствии со всеми логическими правилами, а с другой — провоцировал бы непосредственный ответ с различными «систематическими ошибками». Методическая трудность подбора такого рода задач заключалась в необходимости выполнить три условия: 1) задача должна быть разрешимой, и испытуемый должен иметь все необходимое для ее решения (конкретные знания, владение определенными формулами и т. п.); 2) она не должна вызывать чувства неразрешимости; 3) она должна допускать два способа решения — непосредственный и опосредованный (с выделением меры и измерением).

При решении задач, в котором бы «столкнулись» оба возможных способа, и должны были выявиться аналоги «феноменов Пиаже», т. е. ответы не на тот вопрос, который ставится, отсутствие у испытуемых четкого разделения параметров при сравнении объектов, излишняя «увлеченность» одним признаком в ущерб другому и т. д.

При подборе задач для изучения приема установления отношений «больше-меньше» мы старались ориентироваться на такой экспериментальный материал, который был бы в некоторой степени иллюзорным и вместе с тем объективно не содержал никакого «подлова». Такого рода задачи часто описываются как задачи на сообразительность, хотя принципиально они не отличаются от других задач, требующих внимательного анализа условий (см., например, Литцман, 1962; Лихтер, 1951; и др.).

Ж. Пиаже описал стадию формальных операций как период установления «гипотетических рассуждений». Этот период является очень плодотворным, «с помощью гипотез мы можем принять точку зрения противника (необязательно разделяя ее) и сделать логически вытекающие отсюда выводы. Это дает возможность оценить значение гипотезы, проверив ее следствия» (Piaget, 1972, p. 4).

В нашей работе использовался также материал, который давал возможность исследовать у взрослых умение анализировать различные точки

зрения, используя прием доказательства от противного.

Как было указано выше, испытуемым предлагались осложненные варианты приема доказательства, однако осложнение не касалось самой логической структуры, оно происходило за счет изменения специфической части приема. Так, испытуемые работали с альтернативными гипотезами в ситуации одновременного учета позиции нескольких «рассуждающих» людей (простой случай требует проведения доказательства с точки зрения лишь одного человека).

При выполнении заданий на классификацию использовался материал, предметное содержание которого отличалось от использованного в эксперименте Ж. Пиаже и Б. Инельдер сложностью. Поэтому мы остановились на понятиях и проверяли умение классифицировать понятия (в женевской школе основным материалом служили реальные объекты и карточки с изображенными объектами классификации). Таким образом, и в данном случае различие также определялось специфической частью, а не логическим компонентом приема.

Мы выделили в качестве объекта экспериментального изучения умения выявлять параметры объектов, выделять существенные свойства и отношения, принимать позицию другого человека и анализировать альтернативные гипотезы — наличие всех этих умений должно свидетельствовать о владении навыками работы с соответствующими логическими структурами. Однако эти умения проверялись в таких ситуациях, которые были «отягощены» различными сбивающими влияниями — «очевидностью», которая толкала на непосредственный путь решения вместо опосредованного; сугубо житейским специфическим материалом, который уводил от строгого логического доказательства, и т. п. В целом можно сказать, что при проверке возможности выявить у взрослых аналоги «феноменов Пиаже» мы изучали умение испытуемых противостоять сбивающим соблазнам, руководствуясь логическими принципами.

МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа представляла большую методологическую трудность, связанную с разрешением проблемы логических и психологических критериев оценки логического мышления субъекта. Такое исследование не может быть сведено к описанию логических законов, которые управляют (или не управляют) деятельностью человека. Однако при анализе достижений эти законы должны учитываться. Каков же критерий различения психологического и логического анализа результатов? Ответ на этот вопрос находим, в частности, у Р. Вудвортса: «Если бы мы могли принять в качестве хорошей психологической теории старую идею о том, что логика учит законам мышления, мы бы далеко продвинулись в нашем знании о процессе мышления. Современные исследователи логики и психологии соглашаются, что логика, или по крайней мере формальная логика, идущая от Аристотеля, не является (в какой-либо значительной мере) психологией. Она более родственна математике. Ее принципы и правила дают критерий относительно ценности акта рассуждения, но они не дают картины действительно процесса мышления. Если бы законы логики были динамическими законами процесса мышления, они не могли бы быть нарушены. Каждый подчиняется закону тяготения, но мы все порой не подчиняемся законам логики. Такое неподчинение имеет своим результатом ошибку в рассуждении, аналогичную ошибке воспитания... Подобно тому, как мы пользуемся точными весами и другими физическими инструментами для того, чтобы вскрыть объективный факт, воспринимаемый испытуемыми в психофизическом эксперименте, мы можем использовать законы логики для того, чтобы определить объективную ценность вывода, сделанного рассуждающим из данных посылок» (Вудвортс, 1950, с. 762—763).

Приводя эту цитату, мы еще раз подчеркиваем следующий момент: логические законы могут и должны выступать в качестве инструмента для

оценки результата совершенного логического действия, но они не являются психологическими критериями, на основании которых можно судить о самом этом действии, о механизмах его протекания у субъекта.

С одной стороны, необходимо было ориентироваться именно на психологические критерии. С другой — стояла задача проанализировать полученные результаты с позиций **женевской школы**. Как известно, Ж. Пиаже и его сотрудники обращаются к логическим понятиям для объяснения психологических действий. Такое обращение вызвано желанием найти соответствие между логическими структурами и операторными структурами мышления (Пиаже, 1960, 1969 и др.)⁴, а также возможностью описать эволюцию развития детского мышления на более формализованном языке. Так, в одной из самых значительных работ, в «Логике и психологии», Ж. Пиаже поставил целью «исследовать возможности применения логической техники к собственно психологическим явлениям, и в первую очередь — к выявленным на различных уровнях интеллектуального развития структурам мышления» [1969, с. 571].

Применение логических терминов является неслучайным и для интерпретаторов операциональной теории. Например, оценивая работу Б. Инельдер и Ж. Пиаже о развитии логического мышления от ребенка до подростка, Л. Апостель вводит три понятия, которые «являются ключевыми» для теоретического обоснования, предложенного авторами указанной работы. С помощью этих понятий — времени, операции и возможности (или необходимости), как полагает Л. Апостель, можно показать переход от одной стадии развития интеллекта к другой. Так, утверждает он, временное

⁴ Например, в статье «Структуры математические и операторные структуры мышления» Ж. Пиаже определяет психологическую проблему, которая заключается в том, чтобы выяснить: «или объекты, служащие элементами структуры, представляют собой результат операций, которые их породили, или они предшествовали операциям, последовательно включаясь в них» [1960, с. 11].

противопоставление существует между равновесием и нарушением равновесия; критерием перехода от предоперационального мышления к собственно операциональному является операция; наконец, модальная логика (логика необходимого и возможного) определяет, в какой мере достигнута формальная стадия (Apostel, 1966).

Теория Ж. Пиаже неоднократно подвергалась критике за введение в анализ генетического развития интеллекта логических критериев (Гальперин, Эльконин, 1967; Непомнящая, 1965; Лекторский, Садовский, Юдин, 1966; и др.)⁵. В результате сведения психологического анализа к логическому генетическое исследование интеллекта «выступает как фиксация стадий достижения соответствующих логических структур. Из исследования в результате этого выпадает анализ внутренних механизмов процесса развития, а генетическое рассмотрение в лучшем случае дает представление о псевдогенезисе, построенном в соответствии с требованиями, вытекающими из системы логических структур» (Лекторский, Садовский, 1966, с. 198).

Представляя каждую стадию как результат достижения (или недостижения) определенного логического уровня, Ж. Пиаже строит свои исследования на методе «срезов», которые осуществляются на отдельных возрастах.

Поскольку задача состояла в том, чтобы проверить правильность положений женеvской школы относительно завершения генезиса развития интеллекта в подростковом возрасте, мы должны были также принять и путь изучения, свойственный сторонникам этой школы.

Что же касается интерпретации полученных результатов, то здесь обнаружились трудности, вызванные реконструкционным методом анализа: так, выданный в эксперименте «феномен» мог быть оценен как шаг вперед по сравнению с тем, что

⁵ Концепция Ж. Пиаже вызвала споры и в связи с тем, что им использована современная формальная логика (математическая), а не диалектическая [см. Давыдов, 1970, 1972].

имел наш испытуемый до этого эксперимента (можно предположить, что новое предметное содержание, поданное в конфликтном виде — столкновение наглядного и скрытого, — вызовет к жизни новые логические структуры), но данный ответ, возможно, свидетельствует и об определенной регрессии мышления (как пытается интерпретировать свои результаты Вассон (1969)). Не исключено, что в данном эксперименте испытуемые показали такие явления, которые Дж. Брунер назвал ошибкой роста (Брунер и др., 1971, с. 377). Особенности метода, который нам необходимо было использовать, не позволяют отдать предпочтение какой-либо из этих гипотез. На основании данного эксперимента можно было сказать лишь о том, что обследованные испытуемые при решении данных задач в данной конкретной обстановке обнаружили (или не обнаружили) такие-то дефекты логического мышления⁶.

Как уже было отмечено, в эксперименте использовались задачи, получившие статус задач на сообразительность: часть из них появлялась в различных сборниках по занимательной математике, логике (опять-таки занимательной), в маленьких брошюрах, освещающих типичные ошибки учащихся средних школ (Дубнов, 1955), и в популярных изданиях, включающих разделы головоломок, задач на сообразительность, и пр. В некоторых из этих работ приводится такой материал, который, по мнению авторов, неизбежно должен вызвать ошибочные суждения. В книге В. Литцмана [1962] дается классификация такого рода ошибок. Более того, возможность появления ошибочных ответов у взрослых считается своего рода «оправданием» ошибок учащихся. В. Литцман замечает: «Пусть некоторым утешением для

⁶ П. Я. Гальперин (1977) дает развернутую критику метода исследований ориентировочной деятельности (составляющей собственно предмет психологического изучения), заключающегося в анализе ее сложившихся форм, и приходит еще раз к заключению, что «основным методом исследования ориентировочной деятельности является изучение ее формирования».

школьников будет сознание того факта, что и взрослые допускают ошибки, что ошибки появляются гораздо чаще, чем принято считать» [1962, с. 37]. Вряд ли можно считать это утешением.

Некоторые из использованных нами задач ранее применялись в психологических исследованиях, другие были составлены специально для данного эксперимента. Задачи, как правило, давались с различными вариантами. В одной из серий были предложены вопросы, заимствованные из экспериментов Ж. Пиаже и Б. Инельдер, а также их модификации.

В зависимости от конкретной цели эксперимента варьировалась методика, использовались индивидуальный и групповой эксперименты, испытуемым предлагались для решения задачи и серии вопросов.

Изучаемые приемы выступали как модель исследования логического мышления.

При проведении эксперимента необходимо было учесть некоторые существенные моменты, касающиеся эмоционального отношения испытуемых к предлагаемым задачам и ко всему эксперименту в целом. Прежде всего испытуемые предупреждались, что данный эксперимент направлен на изучение влияния существующих программ на умение решать экспериментальные задачи, что мы ни в коей мере не «покушаемся» на их интеллект (хорошо известно, как популярны среди не-психологов такие книги, в которых предлагается проверить свои интеллектуальные способности).

Если испытуемый по какой-либо причине отказывался выполнить задание, его всячески поощряли; для снятия влияния неприятных эмоциональных моментов на работу испытуемых в большинстве серий не фиксировалось время выполнения заданий. Подсказки были сведены к минимуму: они касались специфической части интересующих нас приемов и не затрагивали их логической структуры.

Глава III

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ

Для проверки степени сформированности приемов был проведен констатирующий эксперимент, состоящий из пяти серий.

В первой серии экспериментальной проверке подверглись действия, входящие в состав приема классификации понятий. Объектом исследования второй серии опытов явилось умение соблюдать координацию объема и содержания классов при работе с эквивалентными понятиями. В третьей серии изучался механизм включения подкласса в класс при работе с взаимно-дополнительными классами. Четвертая серия проводилась с целью исследования приема установления асимметричных отношений (больше-меньше). В пятой серии изучался прием доказательства от противного.

В эксперименте участвовало 202 человека в возрасте от 16 до 55 лет с различным образовательным цензом: 69 — старшеклассники (из них 55 выпускников средней школы), 41 — рабочие и служащие, окончившие среднюю школу, 42 — студенты московских вузов и 49 — специалисты с высшим образованием, из которых 11 кандидатов наук.

Во всех сериях (кроме второй и третьей) участвовали представители всех названных групп испытуемых, вторая серия проводилась со школьниками, третья — с испытуемыми остальных групп.

Большинство испытуемых выполняли задания одной из серий. 14 человек участвовали в двух сериях, 8 — в трех и 1 человек — в четырех сериях.

В целом эксперимент проводился в течение 5 лет (с 1969 по 1974 г.). Уровень сложившихся логических приемов оценивался по характеристикам, принятым в теории поэтапного формирования умственных действий и понятий: полноте ориентировочной основы входящих в состав приема дей-

ствий, мере обобщения, мере развернутости, степени осознанности этих приемов. В некоторых сериях изучение меры развернутости действий при выполнении нашими испытуемыми заданий явилось самостоятельной методической задачей.

Описание методики и основных результатов эксперимента проводится отдельно по каждой серии.

ПЕРВАЯ СЕРИЯ (прием классификации понятий)

Экспериментальной проверке были подвергнуты некоторые компоненты, входящие в прием классификации и в состав предварительных знаний и умений, необходимых для применения этого приема.

Из системы предварительных знаний и умений рассматривались следующие: 1) умение выявлять признаки понятий; 2) умение выделять родовые признаки понятий; 3) умение находить видовые признаки понятий.

Из основных компонентов приема были изучены: 1) умение выбирать критерий для построения классификации; 2) умение выявлять критерий заданной классификации; 3) умение выявлять критерий собственной классификации; 4) умение соблюдать координацию объема и содержания классов при составлении иерархических классификаций; 5) умение восстанавливать классификацию по данным ее элементам. Задания, направленные на изучение основных компонентов приема классификации, давали возможность проверить умение испытуемых работать со всеми правилами выполнения этой логической операции.

В ходе эксперимента изучались пути выполнения предложенных заданий, трудности, причины ошибочных ответов.

Помимо сформированности действий, входящих в прием классификации, выявлялась последовательность при использовании этих действий. Особое внимание мы уделили изучению соотношения двух действий — выбора критерия классификации и построения иерархической классификационной

системы. Для выявления последовательности действий у испытуемых им предлагали задания повышенной трудности, при решении которых испытуемые не могли сразу найти правильный ответ, а искали верное решение, переделывая одну схему за другой, «подсказывая» нам, таким образом, весь путь выполнения задания. С помощью этих трудных заданий выявлялось, на что в первую очередь ориентируются испытуемые, какое влияние оказывает на их решение осознание критериев классификации, за счет каких факторов происходит переделка схемы и исправление ошибок.

Поскольку нас интересовало только логическое содержание приема классификации, то использовались понятия, специфическое содержание которых было знакомо испытуемым, — школьный материал: предлагались задания из области, геометрии, русского языка, географии и спорта.

В первой серии участвовало 40 испытуемых, разделенных по образовательному уровню на четыре равные группы. В первую входили учащиеся старших классов, во вторую — рабочие и служащие, окончившие среднюю школу, в третью — студенты и в четвертую — специалисты с высшим образованием. Во вторую — четвертую группы были включены люди разных специальностей (гуманитарный, естественный и технический профиль).

Методика

Эксперимент проводился индивидуально. Каждому испытуемому предлагались восемь заданий, последовательность выполнения которых он выбирал сам. Испытуемые не ограничивались временем решения.

Предлагались задания следующие:

Задание 1. Экспериментатор дает испытуемому карточку с определением понятия «почва»: «Почвой называется обладающий плодородием самый поверхностный слой земли, образовавшийся в результате взаимодействия рельефа и горных пород, залегающих на поверхности, климата, воды,

растительности и животных» (данное определение взято нами из пособия К. В. Строева, 1964, с. 58). Испытуемому предлагается назвать существенные признаки понятия «почва» (использование для этой цели исходного определения возможно, но не обязательно), после чего испытуемому предлагается дать свое собственное определение понятия «почва» (или согласиться с исходным определением).

Задание 2. Испытуемому надо указать признаки, которые входят в данное определение понятия «угол»: «Углом называется фигура, образованная двумя лучами, исходящими из одной точки» (Никитин, 1969, с. 7).

Задание 3. Экспериментатор дает испытуемому набор из 28 карточек с названиями и соответствующими иллюстрациями углов (рис. 1). Испытуемого просят сгруппировать карточки и назвать каждую группу (при этом не раскрывается, по каким признакам надо их группировать). Экспериментатор просит испытуемого составить как можно меньше групп.

Задание 4. Испытуемому предъявляется в письменном виде определение гимнастических снарядов: «Снаряды гимнастические — предметы для занятий физическими упражнениями» (БСЭ, т. 39, с. 437) и предлагается указать существенные признаки, по которым гимнастические снаряды делятся на виды. Затем испытуемый должен дать свое определение этого понятия (или согласиться с исходным).

Задание 5. Испытуемому дается карточка с названиями видов следующих предложений: неопределенно-личные, повествовательные, сложноподчиненные, назывные, распространенные, сложноподчиненные с придаточными цели и времени, сложные бессоюзные.

Экспериментатор напоминает испытуемому, какие предложения называются неопределенно-личными, чем они отличаются от безличных и определенно-личных; дает определения повествовательных, назывных и распространенных предложений, приводит примеры и отвечает на вопросы

1. Углы, образованные касательной и хордой



2. Углы с общей вершиной



5. Углы с соответственно параллельными сторонами



6. Развернутые углы



9. Вертикальные углы



10. Дополнительные углы



13. Прямые углы



14. Углы с общей стороной



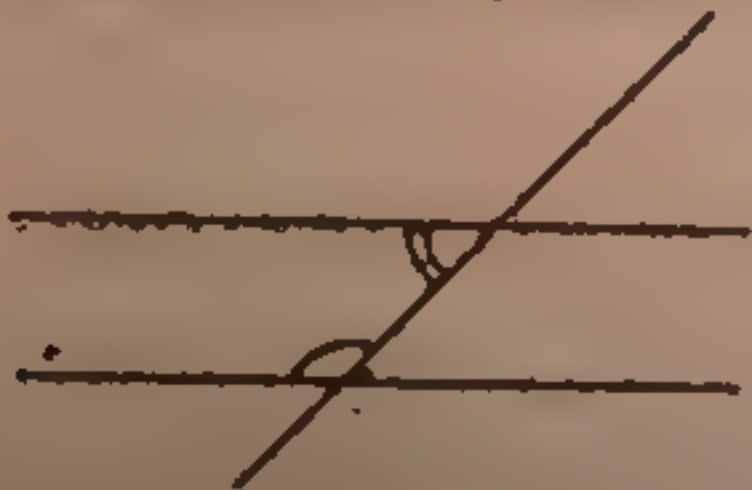
17. Смежные углы



18. Внешний и внутренний углы



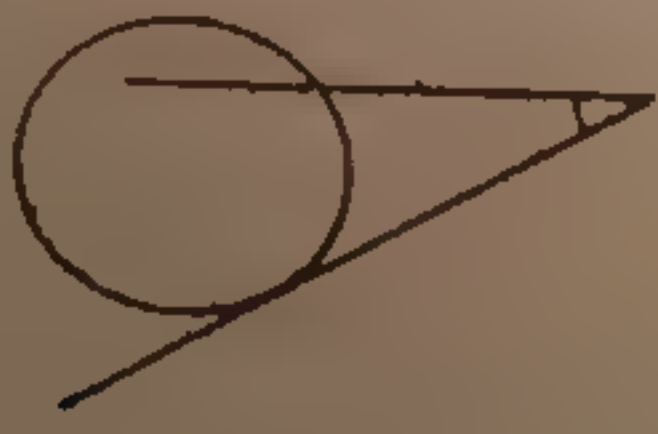
21. Внутренние односторонние углы



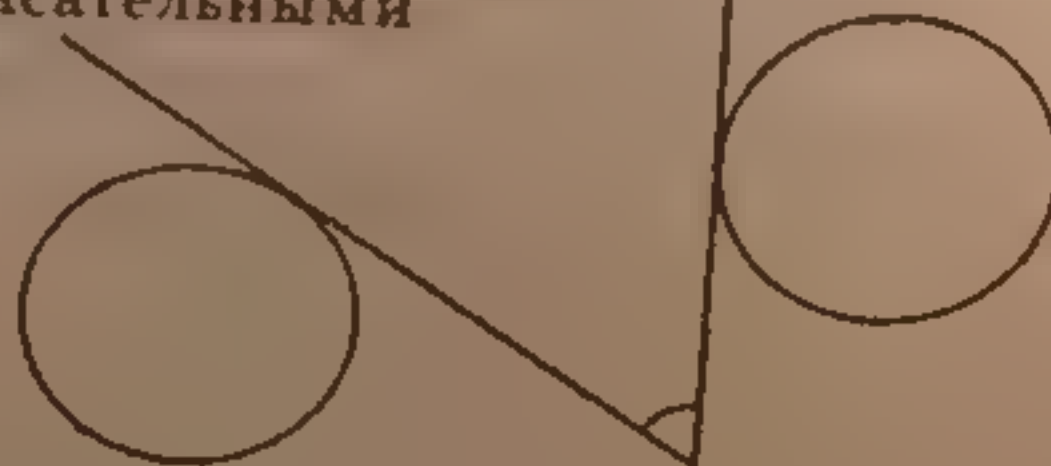
22. Внешние накрест лежащие углы



23. Углы с вершиной, лежащей вне круга



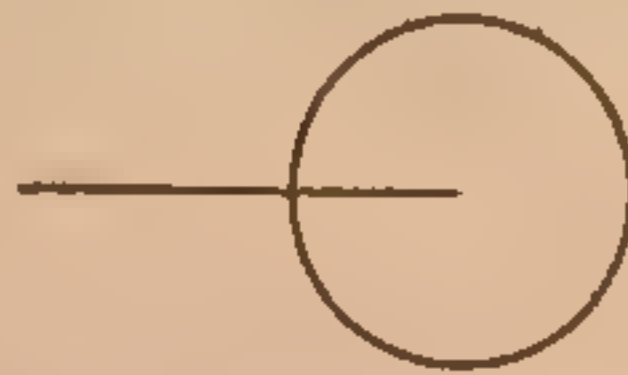
26. Углы, образованные двумя касательными



3. Углы с соответственно перпендикулярными сторонами



4. Полные углы



7. Внутренние накрест лежащие углы



8. Вписанные углы



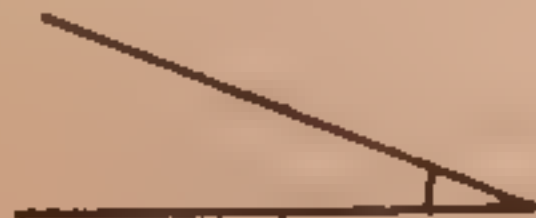
11. Тупые углы



12. Описанные углы



15. Острые углы



16. Центральные углы



19. Соответственные углы



20. Внешние односторонние углы



23. Углы больше развернутых, но меньше полных



24. Углы с вершиной, лежащей внутри круга



27. Углы больше полных



28. Углы, образованные касательной и секущей



Рис. 1. Виды углов

испытуемого (при напоминании специфического содержания мы ориентировались на учебник С. Г. Бархударова и С. Е. Крюкова, 1966).

Экспериментатор поясняет, что указанные на карточке виды предложений являются элементами классификации всех видов предложений, имеющих хотя бы один главный член. Испытуемому предлагается с помощью названных пяти видов предложений восстановить полную классификацию, обозначив ее критерии.

Задание 6. Испытуемому просят составить классификацию видов треугольников, обозначив ее критерии.

Задание 7. Испытуемому дается следующая схема (рис. 2) (см. С. М. Золотавина, 1967, с. 71).



Рис. 2. Классификация видов поверхности суши

Испытуемому предлагалось указать критерии данной классификации.

Задание 8. Испытуемому предлагается ответить на вопрос, правильно ли, по его мнению, составлена классификация видов поверхности суши (см. предыдущее задание), и затем, если в этом возникнет необходимость, исправить ее, обязательно обозначив критерии собственной классификации.

После выполнения всех заданий испытуемые

отвечали на ряд вопросов, направленных как на выяснение осознанности разных звеньев выполняемых действий, так и на выявление ряда дополнительных моментов: субъективной трудности заданий, отношения к ним испытуемых и т. д. (Подгорецкая, 1974).

В эксперименте записывались ответы испытуемых, их вопросы, в этой серии фиксировалось и время выполнения каждого задания.

Критерии правильных ответов (по заданиям)

Предъявляя задание 1, мы проверяли умение испытуемых соотносить между собой существенные признаки понятия и его определение. Таким образом, правильное выявление существенных признаков означает для испытуемых указание признаков, данных в определении. Если же испытуемые не считали названные в исходном определении признаки действительно существенными для данного понятия и давали собственное определение, показателем успешности выполнения задания служил фактор соответствия признаков, названных испытуемыми существенными признаками почвы, признакам, включенным в определение понятия «почва», которое давали сами испытуемые. Вопрос о том, являются ли указанные признаки действительно существенными, нами не рассматривался.

Задание 2 также было направлено на проверку умения выявлять признаки понятия. Однако оно отличалось от задания 1 специфическим содержанием и большей связанностью с исходным определением. В определении понятия «угол» указаны следующие признаки:

1 — фигура (родовой признак), 2 — образована двумя лучами и 3 — эти два луча выходят из одной точки (2-й и 3-й признаки являются видовыми отличиями). Можно предложить другой ответ, в котором 2-й признак (фигура образована двумя лучами) может быть выражен иначе: а) фигура образована лучами, б) количество лучей — два. Правильным ответом считался такой,

в котором указывались все признаки, входящие в определение понятия «угол», и не включались какие-либо другие признаки.

При выявлении родового признака (задание 3) правильным ответом являлся такой, в котором в качестве названия групп указывался ближайший родовой признак понятий, включенных в данную группу. Если испытуемые называли несколько групп верно, а остальные — неправильно или оставляли их без названия, то такой ответ относился к ошибочным.

В задании 4 проверялись умения испытуемых работать с видовыми (отличительными) признаками и действия по выявлению критериев классификации.

В энциклопедическом определении, предложенном испытуемым, не указано видовое отличие гимнастических снарядов от всех снарядов для занятий физическими упражнениями. В связи с этим объем понятия «гимнастические снаряды» оказывается расширенным.

Прежде всего нас интересовало, смогут ли испытуемые ввести в собственное определение отличительный признак и каким образом будет производиться поиск видового отличия. В случае отказа испытуемых дать собственное определение сравнение проводилось с признаками, данными в исходном определении понятия «гимнастические снаряды». С помощью этого задания проверялось также умение называть существенные признаки, которые могут служить критериями классификации. Мы исходили из понимания гимнастических снарядов как предметов, специально предназначенных для занятий различными видами гимнастики, для исполнения гимнастических упражнений. В соответствии с таким пониманием было выделено два существенных признака, по которым классифицируются гимнастические снаряды: 1) вид гимнастики, для которого предназначен данный гимнастический снаряд (функциональный признак), и 2) вид гимнастических упражнений, выполняемых на снаряде. Такие признаки, как работающая группа мышц, цвет, форма, габариты гимнастических

снарядов, являются производными от их функционального назначения и как критерии классификации должны использоваться лишь после первых двух¹.

В заданиях 5—8 проверялись умения испытуемых составлять, исправлять и восстанавливать классификационные схемы, а также выявлялись трудности при поиске и обозначении критериев классификации.

Задание 5 было составлено специально для изучения развернутости действий.

На рис. 3 показано наиболее полное из нескольких возможных решение задания на восстановление классификации видов предложений². От испытуемых не требовалось столь полной схемы. В частности, на исходной схеме выделены два типа определенно-личных предложений, что не обязательно. Исходя из инструкции, данной экспериментатором, испытуемые могли ограничиться указанием деления на распространенные и нераспространенные виды только названных предложений, не затрагивая других видов простых предложений. Кроме того, испытуемым достаточно было указать, что по интонации предложения делятся на повествовательные, вопросительные и восклицательные, которые по составу классифицируются сходным образом. Испытуемые имели право ограничиться указанием четырех видов простых пред-

¹ Необходимо отметить, что это задание с неправильным исходным определением было трудным для выполнения. Произвести классификацию названных объектов, соблюдая все правила, невозможно (очевидно, сказывается специфика ненаучного понятия): если в качестве критерия будет указан существенный признак, то деление по нему приведет к пересечению классов; если же задаться целью получить классификацию, в которой выдерживается координация объема и содержания классов, тогда критерием классификации должен выступить признак, не являющийся существенным для данного понятия, например, деление всех снарядов по весу, размерам и т. п. Невозможность выполнить одновременно все правила классификации должна была привести испытуемых к выбору одного из них. Нас интересовало умение ориентироваться на существенные признаки.

² Предложения, являющиеся одновременно сложноподчиненными и сложносочиненными, не рассматриваются.

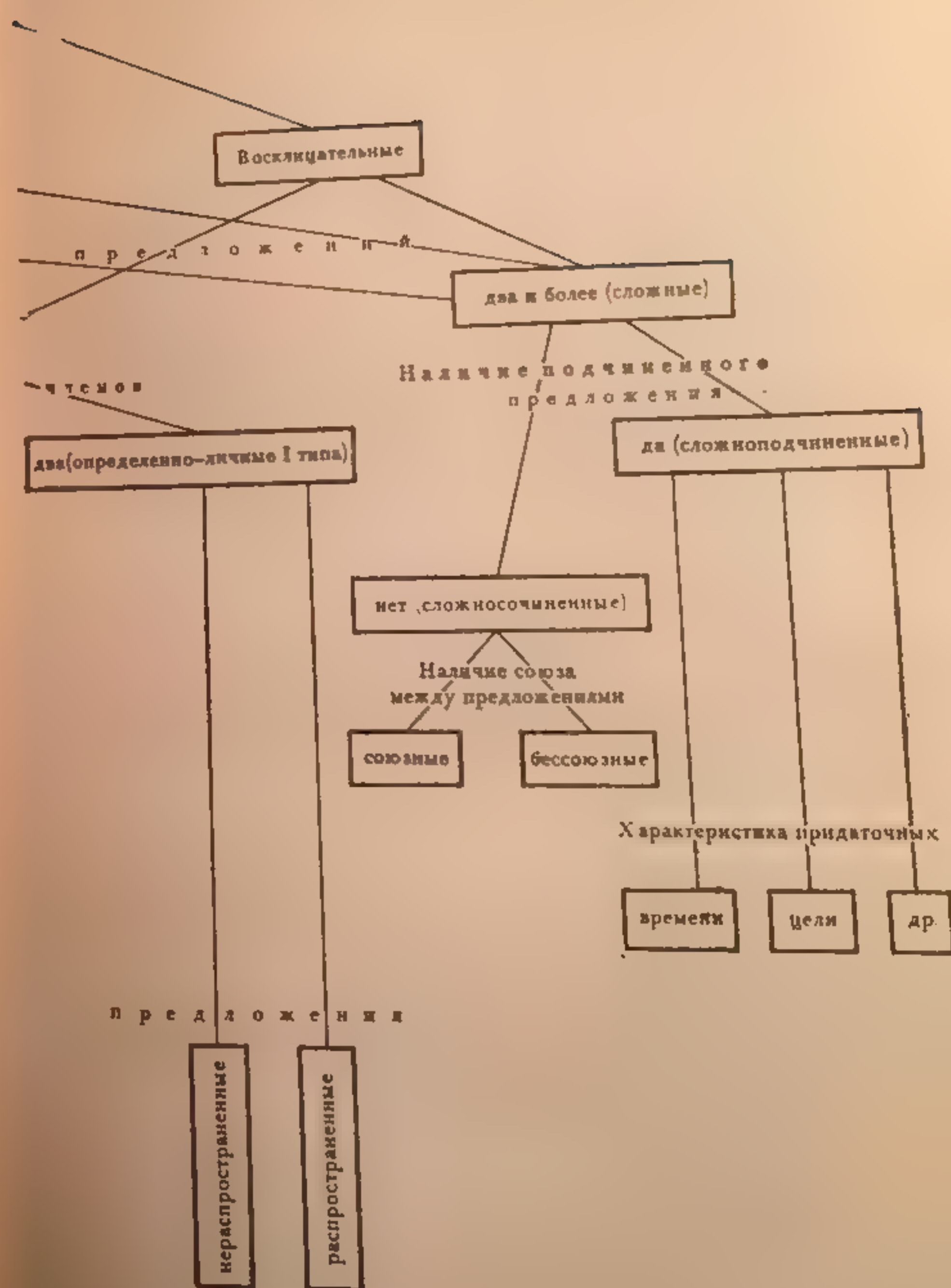
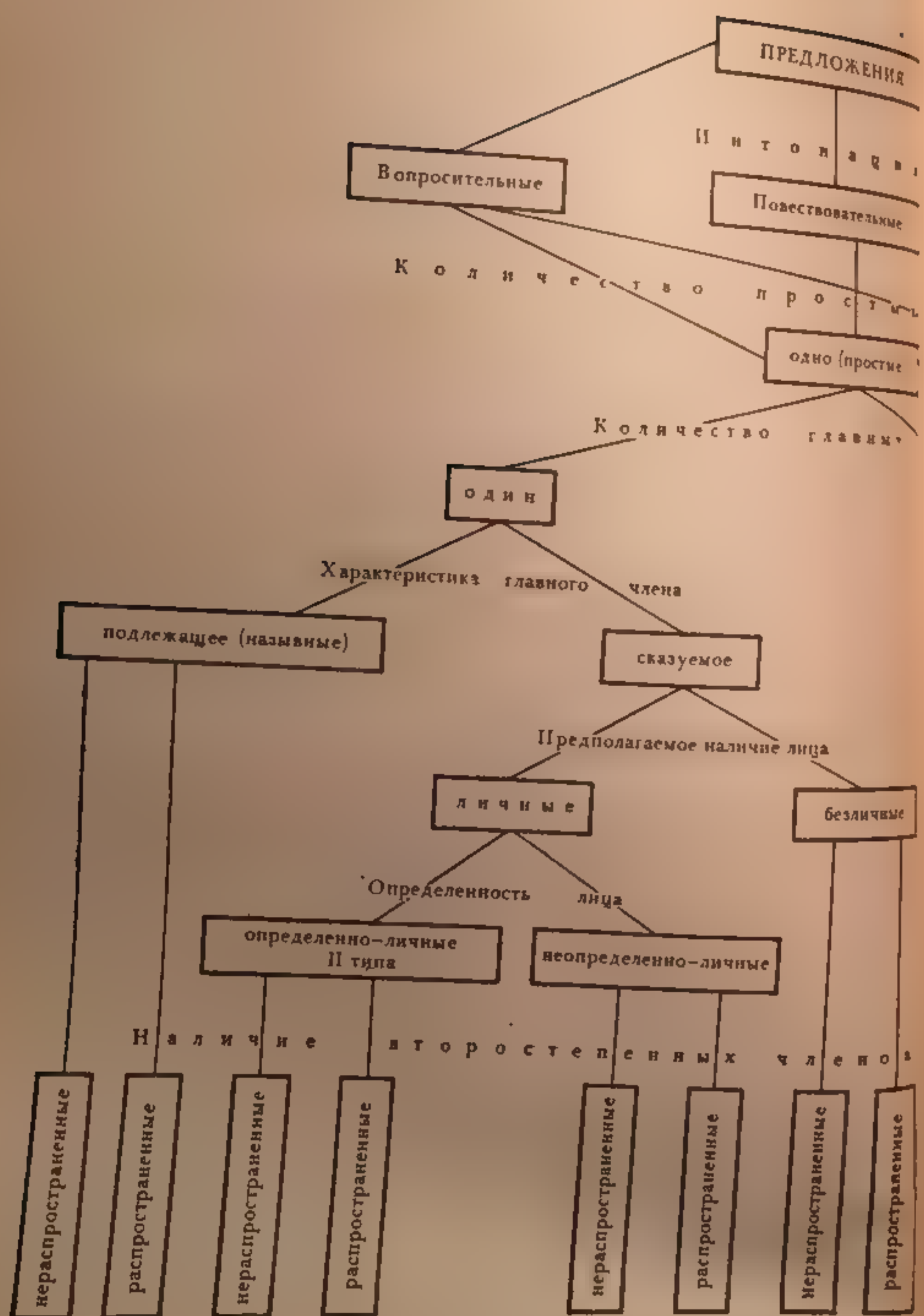
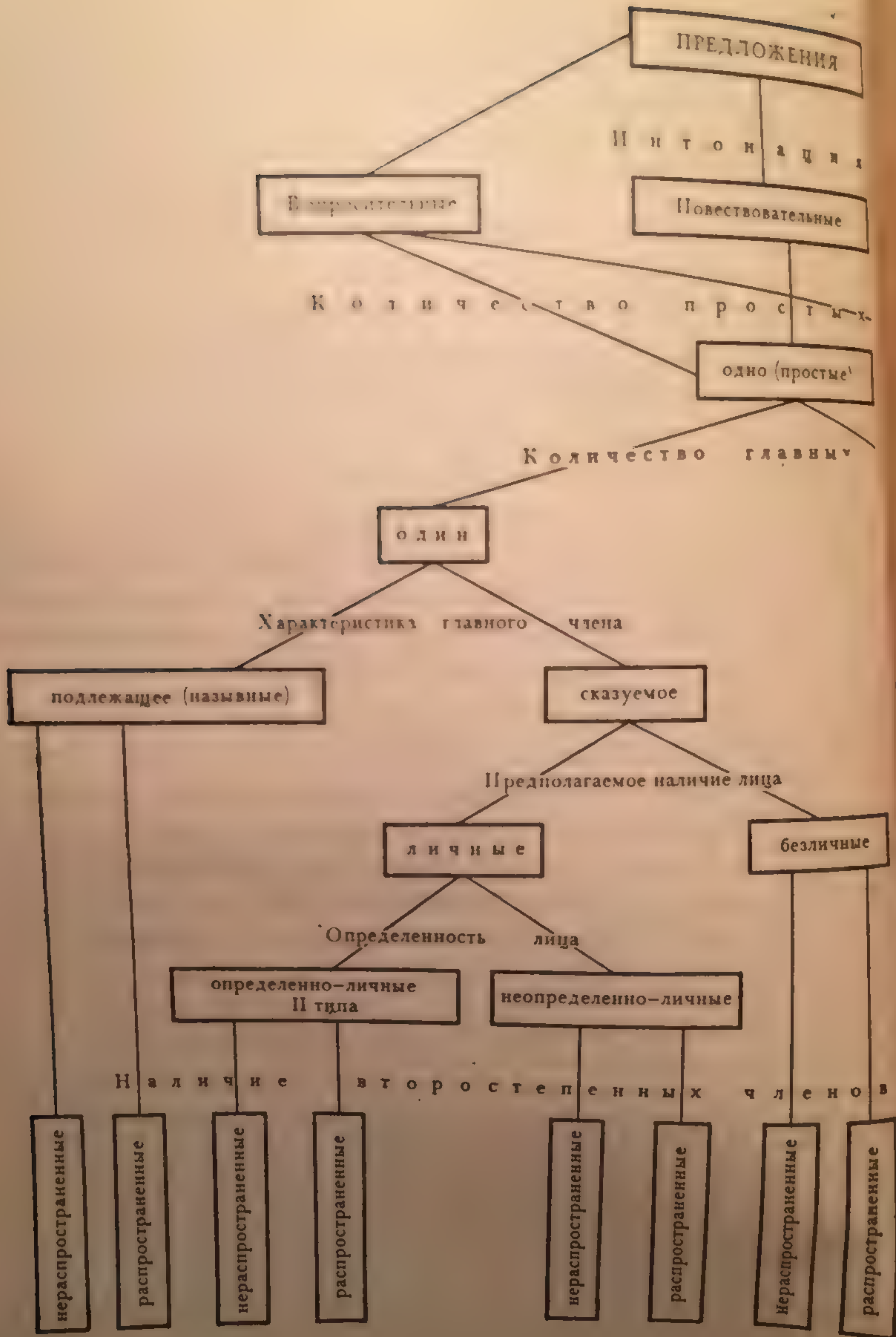


Рис. 3. Классификация видов предложений



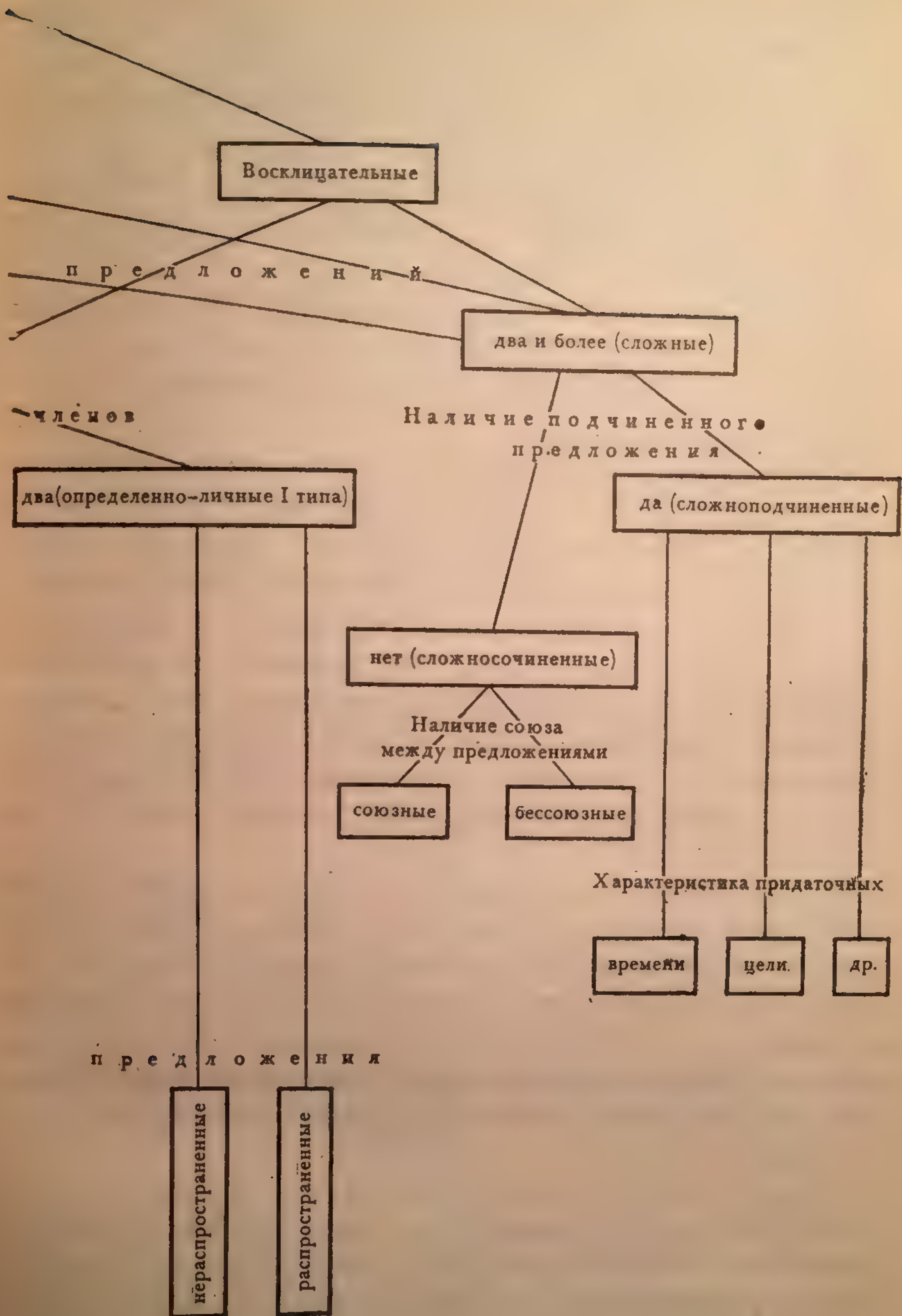


Рис. 3. Классификация видов предложений

ложений (если испытуемые называли определенно-личные предложения личными, это не было ошибкой).

Правильной считалась такая схема, в которой были указаны все предложения, данные на карточке, не было нарушения объема классифицируемых видов предложений и были обозначены все критерии классификации. Требование составлять иерархическую схему оставалось на протяжении всего выполнения задания.

Предлагая испытуемым задание на классификацию треугольников (задание 6), мы хотели проверить их умение соблюдать координацию объема и содержания классов.

В школе изучаются различные виды треугольников: в зависимости от величины наибольшего угла и от сравнительной оценки длины сторон. Известно, что треугольники делятся на остроугольные, прямоугольные и тупоугольные. В свою очередь, все они могут подразделяться на равнобедренные и разносторонние. И, наконец, часть остроугольных равнобедренных треугольников является равносторонними треугольниками. Таким образом, классификационная схема могла иметь такой вид (см. рис. 4).

Испытуемые не ограничивались в выборе других критериев классификации. Важно было при этом, чтобы указывались все частные виды, входящие в класс «треугольников», чтобы объемы родовых и входящих в них видовых понятий совпадали. Необходимым требованием было обозначение критериев классификации на всех уровнях деления.

В двух последних заданиях проверялись умения испытуемых выявлять и осознавать критерии заданной и самостоятельно построенной классификаций. Сравнение выполнения этих заданий должно показать, как влияет осознание критериев классификации на составление собственной схемы (на ее исправление).

Правильный ответ в задании 7 должен включать указание критериев предложенной классификации видов поверхности суши на обоих уров-

ных деления (см. рис. 2). Критерии эти различны: 1) рельеф и 2) высота над уровнем моря.

С помощью последнего задания выявлялась последовательность действий испытуемых при

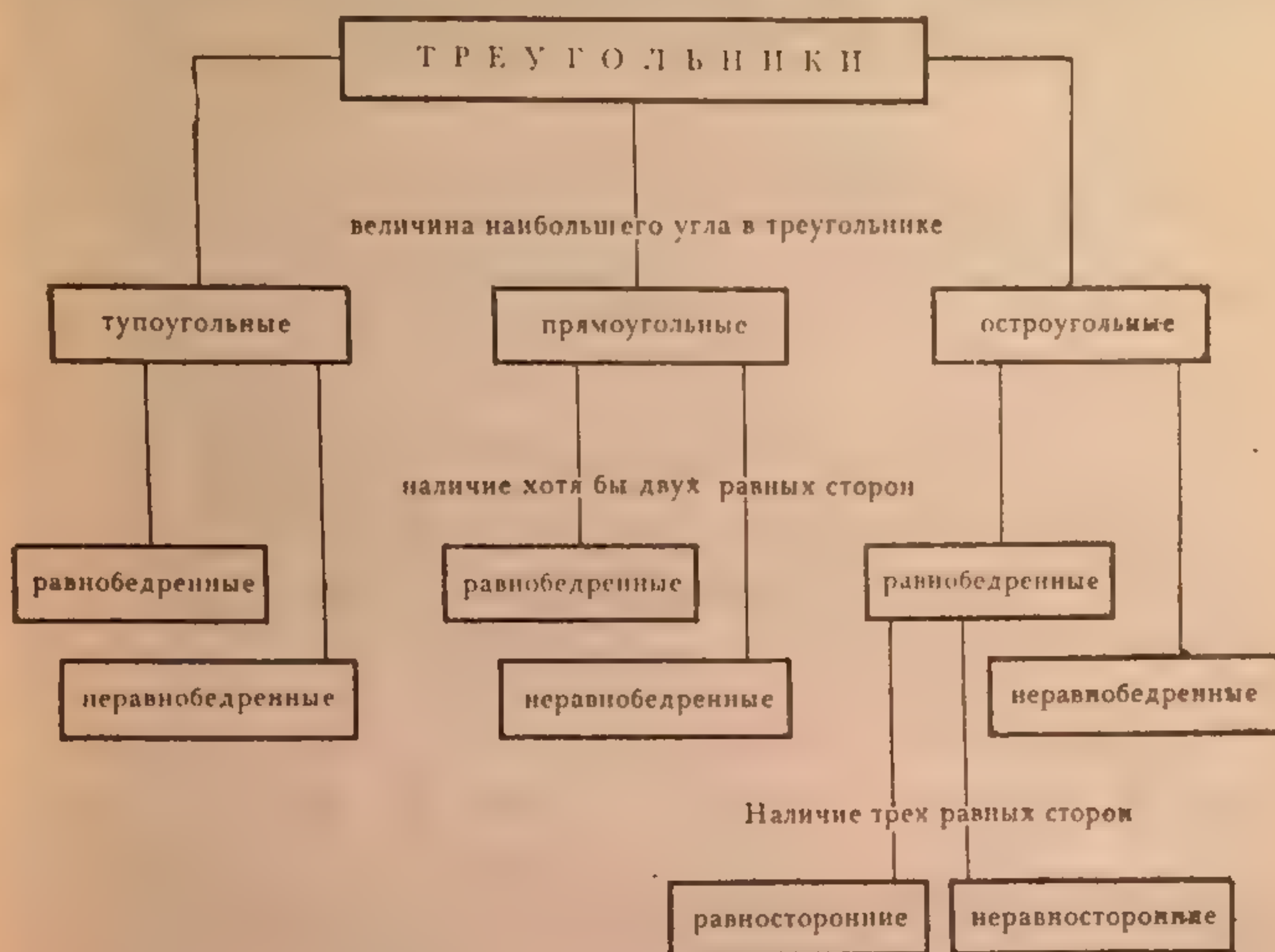


Рис. 4. Классификация видов треугольников

исправлении исходной классификационной схемы. Правильным решением считалось такое, при котором выделенные критерии действительно соответствовали реальным основаниям классификации.

Результаты первой серии (проверка сформированности приема классификации понятий)

Анализ экспериментальных данных первой серии выявил большой разброс результатов по всем показателям. При выполнении заданий испытуемые использовали приемы классификации, различающиеся по составу входящих в них действий, степени их сформированности и последовательности применения этих действий.

В табл. 1 приведены результаты первой части эксперимента.

ных деления (см. рис. 2). Критерии эти различны: 1) рельеф и 2) высота над уровнем моря.

С помощью последнего задания выявлялась последовательность действий испытуемых при

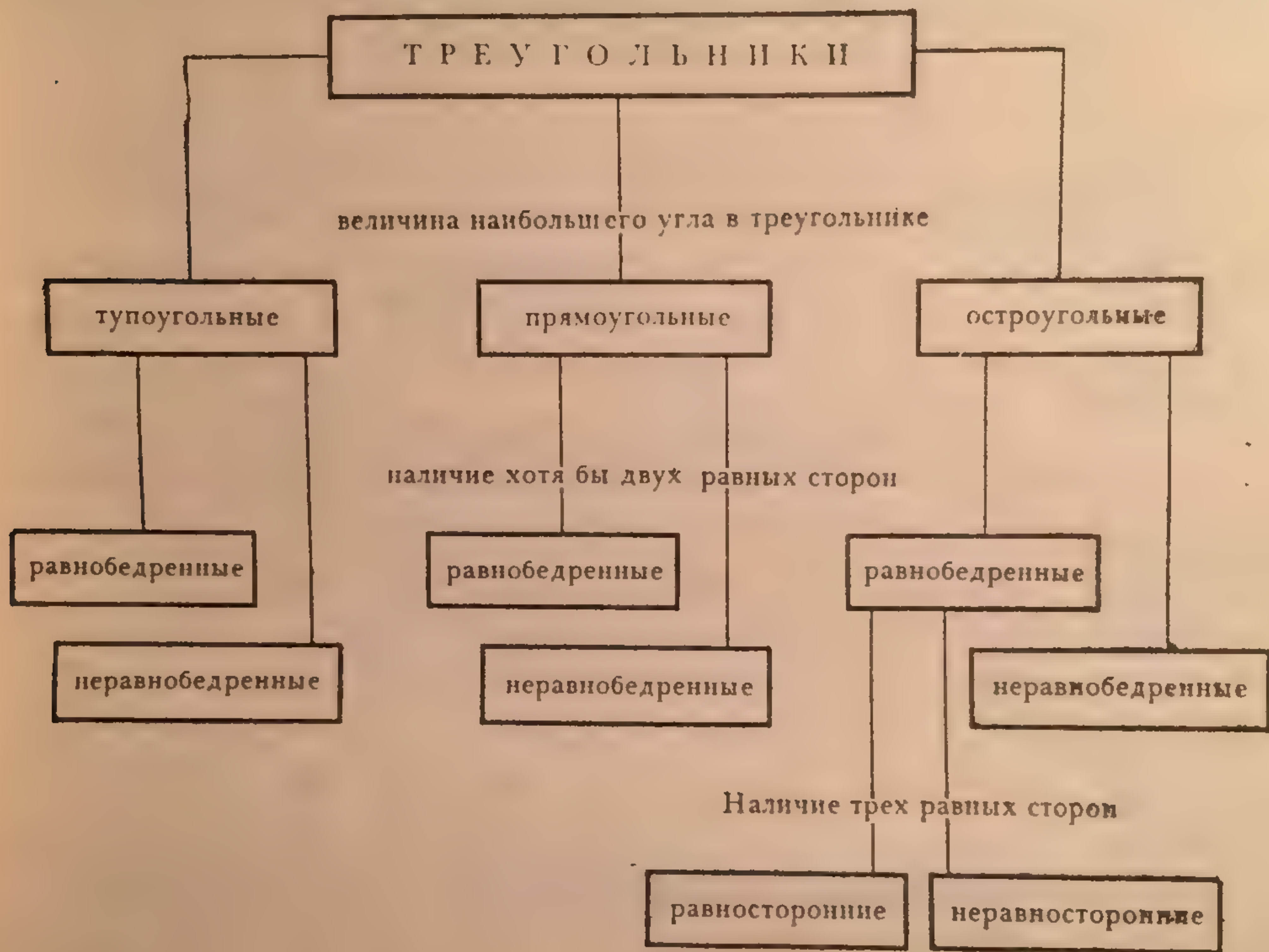


Рис. 4. Классификация видов треугольников

исправлении исходной классификационной схемы. Правильным решением считалось такое, при котором выделенные критерии действительно соответствовали реальным основаниям классификации.

Как видно из табл. 1, степень сформированности исследованных предварительных знаний и умений, необходимых для выполнения классификационных действий с понятиями, оказалась невысокой.

Таблица 1

Правильно выполненные задания, направленные на проверку степени сформированности предварительных умений (в %)

| Умения (действия) | Группа испытуемых | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| | I старше- классники | II окончив- шие школу | III студенты | IV специа- листы | В сред- нем |
| Выявление признаков понятий | 20 | 10 | 30 | 20 | 20 |
| Определение родового признака | 10 | 20 | 30 | 50 | 28 |
| Нахождение видового отличия | 40 | 30 | 40 | 40 | 38 |
| В среднем по группам | 23 | 20 | 33 | 37 | 29 |

Большая часть испытуемых продемонстрировала неумение выявлять признаки понятий. Так, многие испытуемые не смогли указать признаков понятия «почва», хотя они фактически содержались в определении исходного понятия. Наибольшее затруднение вызвало задание, в котором надо было назвать признаки понятия «угол». Из 40 испытуемых лишь 8 успешно выполнили это задание.

Основной причиной неверных ответов явилось отсутствие четкого представления о признаках понятия. Испытуемые говорили: «даже не знаю, что это такое может быть», «не совсем понимаю, что такое признак понятия», «а что такое признак

сформирован
интересных знаний
полнения классифика
ми, оказалась невы

Таблица 1
авленные на проверку
льных умений (в %)

| Испытуемых | IV специа- листы | В сред- нем |
|------------|------------------------|----------------|
| ИТТ | 20 | 20 |
| | 50 | 28 |
| | 40 | 38 |
| | 37 | 29 |

продемонстриро
ки понятий. Так
казать признаков
ически содержа
ония. Наиболь
е, в котором на
«угол». Из 40 ис
нили это задание
ответов явилось
ия о признаках
«даже не знаю
совсем понимаю
такое призна

вообще?» и т. п. Испытуемые вводили в определе-
ние понятия «почва» разнообразные признаки,
не входящие в исходное определение: цвет, коли-
чество перегноя, структура и т. д.; аналогично
отмечали такие признаки понятия «угол», которые
не входят в его определение — «величина», «гра-
дус» и т. п.

Некоторые ответы свидетельствуют о наличии
разрыва между имеющимися знаниями и умением
применять эти знания при решении задач. Напри-
мер, исп. З. Т. (IV группа) правильно ответила,
что суть определения понятия «угол» заключается
в том, чтобы в нем дать все признаки, по которым
можно проверить, является ли данная фигура уг-
лом; однако при указании признаков этого поня-
тия испытуемая не называет ни одного отличи-
тельного: ориентируясь на систему признаков,
данную испытуемой (1 — геометрическая фигура,
2 — фигура помещается на плоскости, 3 — вели-
чина), трудно отделить понятие «угол» от понятия
другой геометрической фигуры.

Определенные трудности возникли у испытуе-
мых при выполнении задания на группировку
сходных понятий, в котором надо было указать
родовой (общий) признак каждой группы. Лишь
28% ответов оказались верными.

Приведем пример правильного выполнения
задания:

испытуемый I гр. К. С.:

I гр.: Углы при окружности и ее элементах:
образованные касательной и хордой; вписанные
в окружность; описанные; центральные; углы с
вершиной, лежащей внутри круга; образованные
касательной и секущей; углы с вершиной, лежа-
щей вне круга.

II гр.: Углы больше 90° :
полные; развернутые; тупые; углы больше развер-
нутых, но меньше полных; углы больше полных.

III гр.: Парно равные углы:
углы с соответственно перпендикулярными сторо-
нами; углы с соответственно параллельными сто-
ронами; внутренние накрест лежащие углы; вер-
тикальные углы; соответственные углы; внешние

односторонние углы; внутренние односторонние углы; внешние накрест лежащие углы.

IV гр.: Углы, равные 90° :
прямые; дополнительные углы³.

V гр.: Углы с общими элементами:
углы с общей стороной; углы с общей вершиной;
смежные углы; внешний и внутренний углы.

Большая часть испытуемых при указании родового признака допустила различные ошибки. Например, одна из ошибок вызвана неумением называть выделенный общий признак. Так, десятиклассница П. М., практически объединив в одну группу углы, характеризующиеся разной величиной, объяснила, что все они отвечают на вопрос: «Какой угол?». А на вопрос экспериментатора, чем же все эти углы отличаются, ответила: «Видом».

Трудности при назывании родового признака обнаружились у многих испытуемых. Несколько человек, не найдя общего признака, вынуждены были называть отдельные группы самым общим понятием «углы». Другим испытуемым удавалось правильно назвать лишь те группы, которые состояли из небольшого числа объектов. Укрупнить группы, указать родовой признак объединенных групп углов эти испытуемые не смогли. Примером может служить приведенный выше ответ исп. К. С., который правильно назвал выделенные группы, а объединить их друг с другом не смог.

У нескольких учащихся обнаружилась тенденция в качестве родового признака использовать совокупность признаков, выраженную дизъюнкцией (например, объединение в одну группу углов, либо равных между собой, либо в сумме составляющих 180°). Хотя формально с логической точки зрения такой ответ является возможным, применительно к нашему заданию он является неверным, поскольку от испытуемых требовалось указание одного родового признака, позволяющего объединить виды углов в группу, а не различать их.

³ Рассматривались дополнительные углы, в сумме составляющие 90° .

Уровень сформированности действия по выявлению видовых признаков оказался у обследованных испытуемых несколько выше, однако и это действие было дефектным.

При выполнении задания с понятием «гимнастические снаряды» большая часть испытуемых повторила ошибку, допущенную в энциклопедическом словаре, — объем определяемого понятия оказался расширенным. Одни испытуемые неверно определили это понятие, другие отказались дать собственное определение, согласившись с исходным, которое было неверным. Некоторые ответы свидетельствуют и о другой ошибке, относящейся к нарушению объема определяемого понятия, о сужении понятия «гимнастические снаряды»: «гимнастические снаряды — предметы для занятия спортивной гимнастикой». Обе ошибки — сужение и расширение понятия при его определении — являются результатом несформированности действий, направленных на поиск ближайшего родового признака.

Недостаточный уровень владения навыками работы с понятиями сказался и на результатах второй части эксперимента, целью которой была проверка знаний и умений, составляющих основной компонент приема классификации понятий (результаты представлены в табл. 2).

Экспериментальные данные по выполнению заданий на определение критериев классификации показали, что успешность решения такого рода задач зависит от степени сформированности умения определять видовое отличие и от владения приемом выявления существенных признаков понятий. Для испытуемых указание существенных признаков, которые могли бы явиться критериями классификации видов гимнастических снарядов, было сопряжено со значительными трудностями. При выполнении этого задания они часто ориентировались на несущественные признаки («подвижные и неподвижные снаряды», «сезон года, для которого годится снаряд» и т. п.), либо называли существенные признаки как производные от несущественных (например, сначала указывается ма-

териал, из которого сделан снаряд, а затем — для какой цели он предназначен).

Несколько человек отказались определить критерий классификации: «Ведь по цвету их не разделишь, по вкусу их тоже не разделишь, по материалу тоже. Нет, я лично не способна дать такой признак» (исп. К. Л., II группа).

Таблица 2

Правильно выполненные задания, направленные на проверку степени сформированности основного компонента приема классификации (в %)

| Умения (действия) | Группы испытуемых | | | | В среднем |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|-----------|
| | I старше- клас- сники | II окон- чившие ср. школу | III сту- денты | IV специ- алисты | |
| Выбор критерия для классификации | 20 | 30 | 40 | 30 | 30 |
| Выявление критерия заданной классификации | 20 | 40 | 20 | 50 | 33 |
| Выявление критерия собственной классификации | 30 | 10 | 30 | 20 | 23 |
| Соблюдение координации объема и содержания классов | 0 | 30 | 0 | 20 | 13 |
| Восстановление классификации по данным элементам | 10 | 40 | 10 | 40 | 25 |
| В среднем по группе | 16 | 30 | 20 | 32 | 25 |

Четыре человека указали такие признаки, которые не могли служить критериями классификации видов гимнастических снарядов. Ошибка этих испытуемых заключалась в неумении определять видовое отличие и вытекающее отсюда смешение родовых и видовых признаков на одном уровне деления (например, деление гимнастических снарядов по разным видам спорта).

делав, по мнению испытуемых, по материалу тоже. Нет, я лично не способна дать такой признак» (исп. К. Л., II группа).

Таблица 2

Правильно выполненные задания, направленные на проверку степени сформированности основного компонента приема классификации (в %)

| Умения (действия) | Группы испытуемых | | | | В среднем |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|-----------|
| | I старше- клас- сники | II окон- чившие ср. школу | III сту- денты | IV специ- алисты | |
| Выбор критерия для классификации | 20 | 30 | 40 | 30 | 30 |
| Выявление критерия заданной классификации | 20 | 40 | 20 | 50 | 33 |
| Выявление критерия собственной классификации | 30 | 10 | 30 | 20 | 23 |
| Соблюдение координации объема и содержания классов | 0 | 30 | 0 | 20 | 13 |
| Восстановление классификации по данным элементам | 10 | 40 | 10 | 40 | 25 |
| В среднем по группе | 16 | 30 | 20 | 32 | 25 |

Четыре человека указали такие признаки, которые не могли служить критериями классификации видов гимнастических снарядов. Ошибка этих испытуемых заключалась в неумении определять видовое отличие и вытекающее отсюда смешение родовых и видовых признаков на одном уровне деления (например, деление гимнастических снарядов по разным видам спорта).

сделать их не раз-
шь, по мате-
дать такой

Таблица 2
на проверку
приема

| IV специ- алисты | в среднем |
|------------------------|-----------|
| 30 | 30 |
| 50 | 33 |
| 20 | 23 |
| 20 | 13 |
| 40 | 25 |
| 32 | 25 |

знаки, ко-
лассифика-
шибка этих
определять
смещение
уровне
еских сна-

Как видно из табл. 2, хуже других усвоено умение соблюдать координацию объема и содержания классов. Несмотря на то что в школе изучению понятий различных видов треугольников отводится много времени, полученные знания не включены в единую логическую систему, они остаются отрывочными: испытуемые знают частные виды, но не могут составить строгой классификации.

В процессе выполнения задания на классификацию видов треугольников (как и при восстановлении классификации видов) были допущены следующие характерные ошибки.

1. Смещение критериев на одном уровне деления: треугольники делятся на прямоугольные, равнобедренные и равносторонние.

2. Сужение объема понятий при классификации (многие испытуемые не указывают виды разносторонних треугольников).

3. Нарушение иерархии (большая часть испытуемых не понимает, что равносторонний треугольник является частным случаем равнобедренного). Эта ошибка наблюдалась и у тех испытуемых, которые учили другие правила построения классификации. В частности, это относится к неумению использовать дихотомию.

Нарушение основных правил классификации наблюдалось при работе испытуемых с различным предметным содержанием (виды предложений, поверхность суши).

Неумение испытуемых работать с логической структурой приема классификации мешало им построить единую иерархическую схему; в некоторых схемах отсутствует указание на различные уровни деления.

Ошибки, допущенные испытуемыми при выполнении заданий на классификацию, были вызваны неумением соотносить имеющиеся конкретные знания по предмету с логическими правилами определения и классификации понятий.

Даже в том случае, когда содержание классифицируемых понятий было достаточно хорошо известно испытуемым, составление классификации и

обозначение ее критериев представляли большие затруднения. При работе с такими понятиями испытуемые обнаружили явление «сползания» с одного признака на другой: испытуемый выявляет один критерий, затем, не закончив проверку классификации по этому критерию, выбирает новый, после чего возвращается к первому, указывает еще один признак и т. д. Приведем пример выполнения задания 8 испытуемым (III группа) К. З., который проявил «сползание» в наиболее яркой форме:

И.: А горы до 500 м и возвышенности до 500 м — это не одно и то же?.. Это классификация только по высоте проводится?.. Могу утверждать, что это не вполне логичная классификация. Непонятно, почему плоскогорье отнесено к равнинам. Очевидно, главный критерий, по которому разбили на горы и равнины, это рельеф, так как плоскогорье не отнесено к горам. Рельеф связан с тем, какие породы лежат в основе. Значит, здесь два, в принципе не противоречащие друг другу признака — рельеф и порода, если исключить плоскогорье. Из-за этих признаков исчезают противоречия, что горы менее высокие, чем равнины... А что, разве горные хребты — менее 500 м?.. Нет, здесь все-таки не один признак. Хочется плоскогорье выделить в один класс. Все-таки плоскогорье выше равнины. А можно ли внести объединение двух признаков? Объединение высоты и рельефа? В одном случае работает один признак, в другом другой?

Э.: Вы должны указать критерии исходной классификации. Если в качестве таковых, по Вашему мнению, использованы объединенные признаки, назовите их.

И.: Считаю, что низины — типы равнин, только отрицательного порядка. Горы еще можно по высоте разделить... какой же смысл?.. Нет, нехорошая классификация. А, хорошо. Пусть. Все.

Явление «сползания» с одного признака на другой проявилось и в перечислении многих признаков, не являющихся существенными для предлагавшихся классификаций. Так, в качестве критериев классификации видов поверхности суши испытуемые указывали характер поверхности, породу, почву и другие несущественные в этом случае признаки.

Ориентировкой на случайные признаки характеризовались классификации, выполненные на различном предметном содержании. Например, математики, участвовавшие в эксперименте, вы-

деляли в классификации видов треугольников частные случаи вырожденных и «пифагоровых». Как было указано, часть испытуемых предлагала классифицировать гимнастические снаряды по месту нахождения, степени укрепленности и другим несущественным признакам.

Эти факты говорят о том, что владение специфическим содержанием без ориентировки на существенные признаки классифицируемых объектов успеха не приносит, и при формировании рациональных приемов классификации это необходимо учитывать.

В процессе выполнения задания на восстановление классификации видов предложений у 18 испытуемых удалось проследить приемы классификации в развернутом, экстерниоризованном виде. В ответах этих испытуемых обнаружено до 10 переделок, показавших различные пути поиска. Можно было сравнить эти развернутые решения и решения тех испытуемых, которые производили классификацию «в уме», фиксируя лишь конечный продукт выполнения задания.

На основании анализа полученных результатов были выявлены два пути решения — рациональный и нерациональный.

Первый путь характеризуется тем, что действия испытуемых при выполнении заданий производятся по определенному плану, основное внимание уделяется выявлению критериев предполагаемой классификации, затем на основании этих критериев строится классификация. В процессе ее составления испытуемые следят за соблюдением логических правил: если они обнаруживают их нарушение, то стараются тут же исправить допущенные ошибки; обозначение критериев классификации для этих испытуемых не составляло большого труда.

При нерациональном выборе пути испытуемые начинают составлять классификацию, не подумав заранее, по каким критериям ее строить. Отсутствие плана, предусматривающего предварительное выявление критериев классификации, ведет к многочисленным ошибкам, к путанице уровней

деления, к бессистемным переделкам, к трудностям при указании критериев классификации. Так, десятиклассник П. М., который пытался восстановить классификацию до выявления ее возможных критериев, не смог правильно выполнить это задание. Отсутствие четких оснований помешало ему верно осуществить классификацию внутри видов сложных предложений: деление их на сложносочиненные, сложноподчиненные и союзные показывает, что составитель данной схемы владеет не всеми действиями по выполнению правил классификации. Бессистемный поиск был характерен и для испытуемых других образовательных групп (Подгорецкая, 1974).

В табл. 3 и 4 представлены результаты выполнения задания на восстановление классификации видов предложений.

Таблица 3

Результаты выполнения задания на восстановление классификации

| Свернутость | Правильность решения | |
|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Верное решение 10 (25%) | Неверное решение 30 (75%) |
| Развернутое решение | 5 (50%) | 13 (43%) |
| Свернутое решение | 5 (50%) | 17 (57%) |

Табл. 3 показывает, что только 5 человек из 40 обследованных продемонстрировали в этом задании умение выполнять классификацию правильно и на должном психологическом уровне, т. е. производить действия в уме, без развертывания всех компонентов приема. 5 других испытуемых, которые также верно выполнили задание, но путем многочисленных переделок, показали, что по свернутости прием классификации у них сформирован на недостаточно высоком уровне.

Теперь обратимся к табл. 4, в которой даны результаты 18 испытуемых, показавших развернутые приемы классификации.

Как мы видим, выбор последовательности действий существенным образом отразился на качестве выполнения задания этими испытуемыми. Так, из 13 неверных ответов 11 явились результатом выбора нерационального приема классификации.

Как отдельные компоненты, так и прием в целом применялись испытуемыми с разной степенью обобщенности и осознанности.

Таблица 4

Зависимость успешности решения от выбора последовательности действий

| Путь решения | Правильность решения | |
|----------------|----------------------|------------------------|
| | Верное решение (28%) | Неверное решение (72%) |
| Рациональный | 80% | 15% |
| Нерациональный | 20% | 85% |

Из 40 человек, принявших участие в первой серии эксперимента, не было ни одного правильно выполнившего все предъявленные задания. Показав в одной задаче умение выявлять признаки, выбирать критерии классификации из системы существенных признаков, испытуемые в аналогичной задаче давали неверные, путанные ответы, демонстрируя связанность конкретным материалом, на котором выполняется классификация. Например, исп. В. Е. легко справилась с заданием на выявление существенных признаков, которые могут служить критериями классификации гимнастических снарядов, однако не смогла указать критериев классификации видов предложений, которую сама же составила. Показав в одной задаче умение первоначально ориентироваться на выделенные критерии, испытуемые в аналогичной задаче использовали нерациональный путь реше-

ния. Все это свидетельствует о том, что знания испытуемых, касающиеся логической структуры приема классификации, являются неустойчивыми и в большой степени зависят от специфического материала.

Отсутствие обобщенного приема часто толкало испытуемых на несамостоятельный путь решения. Особенно это характерно для старшеклассников и абитуриентов, которые группировали углы в соответствии с теоремами и вспоминали изучавшиеся в школе классификации предложений и треугольников, не пытаясь составить собственные схемы.

Предлагая испытуемым указывать критерии классификации, мы проверяли, в какой мере ими осознаются основные компоненты приема классификации.

Из табл. 2 видно, что обозначение критериев классификации для большинства наших испытуемых явилось достаточно сложным действием. Из 80 заданий, направленных на проверку сформированности этого действия, правильно выполнено лишь 22. Сравнение умений выявлять критерии заданной классификации и умения указывать критерии собственной классификации показало, что обследованные нами испытуемые в большей степени владеют первым из названных действий.

При анализе экспериментальных данных мы разграничивали этап осознания критериев классификации как внутренний подготовительный процесс, ориентировочный этап работы, и этап внешнего выявления этих критериев — в наших заданиях обозначение их на схеме. Если испытуемый сознает, какие признаки он берет за основание классификации, то назовет ли он их до составления схемы, во время работы над ней или обозначит затем — существенного значения не имеет, результат будет зависеть от правильности выбора критериев.

Влияние осознания критериев на успешность проведения классификации обнаружилось у всех испытуемых. Испытуемые, которые не могли понять, по каким критериям надо производить классификацию, не получали положительных резуль-

татов. Тот, кто начинал с неправильных действий, после правильного определения критериев классификации смог устранить допущенные ошибки. Так, исп. Гр. Г. первоначально производит деление горных хребтов на плоскогорья, низкие, средневысокие и высокие горы, т. е. смешивает два признака (рельеф и высоту). Выделив затем в качестве критерия исходной классификации признак «размер», испытуемая переделывает собственную схему, «убирает» с данного уровня деления подкласс «плоскогорья», неподходящий для деления по размеру.

Меньшая часть испытуемых осознает единство двух процессов — составления классификации и обозначения ее критериев. Отвечая на вопрос экспериментатора о том, что было труднее делать, выявлять критерии или составлять классификационные схемы, они отвечали: «происходит одновременно, это одно и то же, сливается, формулирую потом-то, что было сделано» (исп. Г. А.). Для большинства же испытуемых взаимосвязь этих компонентов выступила не столь явным образом. Так, на вопрос о критериях предполагаемой классификации понятий некоторые испытуемые отвечали: «Уж лучше я их просто расклассифицирую».

Часто испытуемые не могли правильно указать критерии классификации, поскольку сама она была построена без ориентировки на логические правила. Так, исп. Б. С. составил классификацию видов треугольников, фактически используя на одном уровне несколько критериев одновременно. Трудности при работе с такой схемой не замедлили сказаться: при обозначении критериев вместо указания основания классификации испытуемый называет видовые признаки каждой из выделенных групп треугольников. Такого рода «замены» были характерными для испытуемых всех групп.

Мы не задавали испытуемым прямых вопросов о том, как надо проводить классификации, что такое признак и т. п. Однако замечания испытуемых о трудностях при составлении классификации и указании ее критериев дают косвенное подтверждение того факта, что не всегда основные.

действия, входящие в прием классификации, осознавались ими.

Полученные в первой серии результаты сравнивались по времени выполнения каждого задания. По этому показателю также обнаружен большой разброс. На решение одной и той же задачи испытуемые одной и той же группы затрачивали существенно разное время. Так, в студенческой группе исп. П. Т. выполнила задание на восстановление классификации видов предложения за 9 мин, тогда как исп. Т. Е. затратила на эту задачу 100 мин, при среднем времени для группы 32 мин.

Отметим, что основная часть времени уходила на поиск правильного пути решения, в частности «на переформулировку задачи, чтобы искомая классификация появилась в явной форме» (ответ исп. Ф. Г.).

Самыми трудоемкими оказались задания на группировку углов (в среднем каждый испытуемый тратил на нее 25,1 мин.) и на восстановление классификации видов предложений (22,4 мин.). Быстрее остальных выполнялось задание на материале «гимнастических снарядов» (7,2 мин.).

Испытуемые, лучше других выполнявшие классификацию, как правило, затрачивали на решение много времени. Это говорит о том, что их приемы классификации либо не являются рациональными по составу, либо, будучи рациональными, не сформированы на достаточно высоком уровне по параметрам, обеспечивающим быстроту выполнения.

Сопоставим данные по выполнению заданий первой и второй частей проведенной серии.

Табл. 5, в которой представлены сводные результаты правильно выполненных заданий, показывает, что предварительные знания и умения у большинства групп испытуемых сформированы на более высоком уровне, чем основные, входящие в прием классификации.

Этот факт можно объяснить тем, что в практической деятельности испытуемые сталкиваются не только с необходимостью классифицировать объекты, но и просто их сравнивать, находить об-

щее и отличительное. Поэтому «линейное» сравнение не вызывает таких затруднений, как составление иерархической классификационной схемы, требующее анализа нескольких критериев, нахождения их взаимосвязи.

Мы провели также сравнение результатов по группам испытуемых.

Таблица 5

Правильные решения (в %) по всем заданиям

| Группа | Компонент | | |
|------------------|-----------------|----------|-----------|
| | Предварительный | Основной | В среднем |
| Школьники | 23 | 16 | 20 |
| Окончившие школу | 20 | 30 | 25 |
| Студенты | 33 | 20 | 27 |
| Специалисты | 37 | 32 | 35 |
| В среднем | 28 | 25 | 27 |

При сравнении показателей различных групп испытуемых обнаруживается положительное влияние, оказываемое обучением в средней и в высшей школах. Однако различия в основном касаются количественной стороны и не затрагивают качества характеристик приемов, усвоенных испытуемыми разных групп. Если сравнить составленные классификации испытуемых, различающихся по образовательному цензу, то не обнаружится существенного преимущества какой-либо группы: все испытуемые допускали сходные ошибки, использовали аналогичные приемы, давали похожие объяснения. Таким образом, качество усвоения приема классификации оказалось примерно одина-

ковым у испытуемых с различным образовательным цензом.

Итак, первая серия экспериментов показала, что у обследованных взрослых приемы классификации сформированы на невысоком уровне; они характеризуются существенными дефектами, касающимися как содержания приемов, так и степени их обобщенности, развернутости и осознанности.

ВТОРАЯ СЕРИЯ (приемы определения и классификации понятий с конъюнктивной структурой признаков)

Данная серия проводилась с целью выявления сформированности механизма включения подкласса в класс при определении и классификации эквивалентных понятий.

Использовались геометрические понятия, что давало возможность проверить уровень сформированности одного из основных компонентов приема классификации на материале, хорошо известном испытуемым.

Экспериментальным материалом послужили следующие исходные понятия: «квадрат», «параллелограмм», «прямоугольник», «ромб» и «четырехугольник»⁴.

С этими понятиями испытуемые должны были выполнить ряд заданий: воспроизвести их, выбрать правильные определения из нескольких предложенных, расклассифицировать и самостоятельно составить их определения.

В соответствии с гипотезой о том, что учащиеся в процессе обучения заучивают готовые определения и классификационные схемы и не овладевают приемами определения и классификаций, следовало ожидать наиболее высоких результатов при воспроизведении и узнавании (оценке) правильных определений; при оценке неверных определений количество ошибочных ответов должно было возрасти, а самые низкие показатели долж-

⁴ При работе с этими понятиями снималась одна трудность, характерная для предыдущей серии, — вопрос о том, какие признаки являются существенными.

ны были получиться при самостоятельном составлении определений и классификации исходных понятий, т. е. в тех заданиях, которые являются непривычными для учащихся и показывают степень обобщения и осознанности действий при использовании того или иного логического приема. Кроме того, в разных видах заданий, по нашему предположению, в различной степени должно было проявиться преимущество группы, лучше усвоившей специфическое содержание определяемых и классифицируемых понятий: это преимущество должно проявиться в максимальной степени при выполнении в заданиях на воспроизведение и узнавание правильных определений и в минимальной степени — при составлении определений и классификационных схем.

В качестве испытуемых участвовали 55 учащихся двух десятых классов. Учитывая, что показателем степени усвоения специфического содержания исходных понятий могла служить оценка учащихся по геометрии, мы разделили испытуемых на две группы: в группу А вошли школьники, имевшие хорошие и отличные оценки (25 человек), в группу В — те, кто получал удовлетворительные отметки (30 человек).

Методика

Учащимся предлагается последовательно выполнить четыре задания.

Задание 1. Составление классификации исходных понятий и обозначение ее критериев.

Испытуемые получают инструкцию: «Вам предлагается составить классификацию следующих понятий: «квадрат», «параллелограмм», «прямоугольник», «ромб», «четырехугольник». Классификация должна быть выполнена в виде иерархической схемы, по которой можно определить, в каком отношении находятся эти понятия друг к другу, какие из них являются частными видами, какие — общими. Необходимо указать критерии, по которым составлена Ваша классификация».

Задание 2. Воспроизведение исходных понятий.
Инструкция: «Напишите, пожалуйста, все известные Вам определения исходных понятий («квадрат», «параллелограмм», «прямоугольник», «ромб», «четырехугольник»). Если Вы не уверены в правильности какого-либо определения, то его не следует вносить в Ваш список».

Задание 3. Выбор правильных определений. Испытуемому дается набор из 20 карточек с определениями исходных понятий и предлагается сказать, какие из данных определений являются правильными, а какие — неверными (для исключения возможности подглядывания это задание предъявлялось в четырех вариантах, которые отличались друг от друга лишь последовательностью определений).

1. Прямоугольником называется параллелограмм, имеющий хотя бы один прямой угол.

2. Параллелограммом называется четырехугольник, две стороны которого равны между собой.

3. Прямоугольником называется четырехугольник, диагонали которого равны.

4. Четырехугольником называется геометрическая фигура, имеющая четыре угла.

5. Квадратом называется ромб, диагонали которого равны между собой.

6. Прямоугольником называется четырехугольник, диагонали которого при их пересечении делятся пополам.

7. Квадратом называется геометрическая фигура, все стороны которой и все углы которой равны между собой.

8. Четырехугольником называется геометрическая фигура, диагонали которой при их пересечении делятся пополам.

9. Квадратом называется такая геометрическая фигура, четыре стороны которой и четыре угла которой равны между собой.

10. Прямоугольником называется параллелограмм, диагонали которого равны и при взаимном пересечении не образуют прямого угла.

11. Четырехугольником называется параллелограмм, диагонали которого при их пересечении делятся пополам.

12. Прямоугольником называется четырехугольник, имеющий хотя бы два прямых угла.

13. Параллелограммом называется четырехугольник, две противоположные стороны которого параллельны.

14. Ромбом называется параллелограмм, две смежные стороны которого равны между собой.

15. Ромбом называется параллелограмм, две смежные стороны которого равны между собой, а диагонали между собой не равны.

16. Параллелограммом называется геометрическая фигура, все стороны которой попарно равны и параллельны.

17. Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно равны и параллельны, а диагонали не равны между собой.

18. Параллелограммом называется четырехугольник, диагонали которого при их пересечении делятся пополам.

19. Ромбом называется четырехугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

20. Параллелограммом называется многоугольник, все противоположные стороны которого попарно равны и параллельны.

Испытуемому говорится: «На каждой карточке выписано одно определение. Вы должны проверить правильность каждого определения. Задание проводится последовательно: сначала вы должны оценить правильность первого определения, затем второго и т. д. до двадцатого. Переходить к следующей карточке можно лишь тогда, когда закончена работа с предыдущей. В случае необходимости в ответы можно вносить исправления».

Задание 4. Составление определений из данных элементов (признаков и понятий).

На доске в алфавитном порядке выписаны следующие понятия и признаки:

1. Все стороны и все углы равны между собой.
2. Все стороны попарно равны и параллельны.
3. Геометрическая фигура.
4. Две стороны равны между собой.
5. Две противоположные стороны параллельны.
6. Две смежные стороны равны между собой.
7. Диагонали взаимно перпендикулярны.
8. Диагонали не равны между собой.
9. Диагонали при взаимном пересечении делятся пополам.
10. Диагонали при взаимном пересечении не образуют прямого угла.
11. Диагонали равны между собой.
12. Имеет 4 угла.
13. Имеет 4 и только 4 угла.
14. Имеет хотя бы два прямых угла.
15. Имеет хотя бы один прямой угол.
16. Квадрат.
17. Многоугольник.
18. Параллелограмм.
19. Противоположные стороны попарно равны и параллельны.
20. Прямоугольник.

21. Ромб.

22. 4 стороны и 4 угла равны между собой.

23. Четырехугольник.

Испытуемому предлагается самостоятельно составить определения исходных понятий, используя различные сочетания этих признаков: «В Ваши бланки надо вписать номер определяемого понятия и затем номера тех признаков, которые Вы вводите в определение этого понятия. Если Вы можете составить несколько определений одного понятия, желательно это сделать».

Для выяснения степени осознания объективной и субъективной трудностей в работе после выполнения всех заданий испытуемые отвечали на ряд вопросов: какое задание было наиболее трудным и почему; какое — самым легким и почему; что было легче делать — определять понятия или их классифицировать; что оказалось сложнее — классифицировать или обозначать критерии классификации.

Эксперимент был групповым, он проводился с каждым из 2 классов отдельно. На выполнение всех заданий испытуемым давалось 90 минут (2 урока). Испытуемые фиксировали ответы на бумаге. Время выполнения каждого задания не отмечалось.

Перед началом эксперимента испытуемых предупреждали, что результаты их работы необходимы для уточнения программы по математике и они никоим образом не повлияют на их оценки по геометрии⁵.

Чтобы не мешать работать остальным учащимся, испытуемые, у которых в ходе работы возникали вопросы, обсуждали их наедине с экспериментатором.

Критерии правильных ответов (по заданиям)

Соблюдение правил построения классификационных схем предполагает включение всех частных видов (подклассов) в родовые понятия (класс).

⁵ Эксперимент проводился за месяц до выпускных экзаменов.

В зависимости от последовательности использования избранных критериев классификация исходных понятий могла принимать разные формы. Приведем пример одного варианта (рис. 5).

Если изменить порядок включения этих кри-

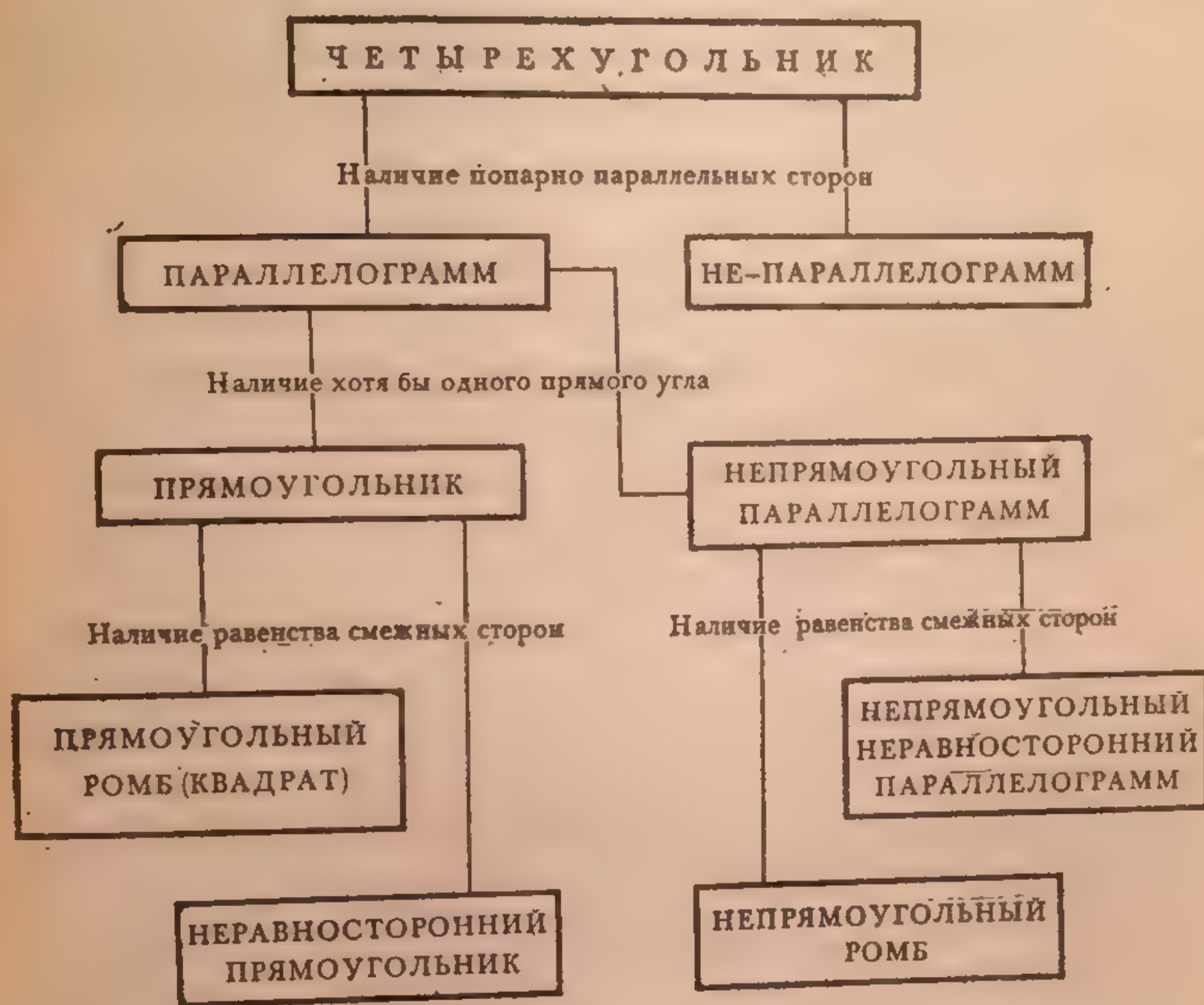


Рис. 5. Классификация видов четырехугольников

териев, например, сначала ввести критерий «наличие равенства смежных углов», а затем «наличие хотя бы одного прямого угла», то схема изменит свой вид, но последний ее ряд будет включать те же понятия, что и на данной схеме.

По такой схеме легко построить определения исходных понятий. В качестве примера возьмем понятие «квадрат»; «квадрат» — четырехугольник, у которого попарно параллельны стороны, имеется хотя бы один прямой угол и смежные стороны равны; либо: «квадрат» — параллелограмм, у которого есть хотя бы один прямой угол и смежные стороны равны; либо: «квадрат» — прямоуголь-

В зависимости от последовательности применения избранных критериев классификация исходных понятий могла принимать разные формы. Приведем пример одного варианта (рис. 5).
Если изменить порядок включения этих кри-

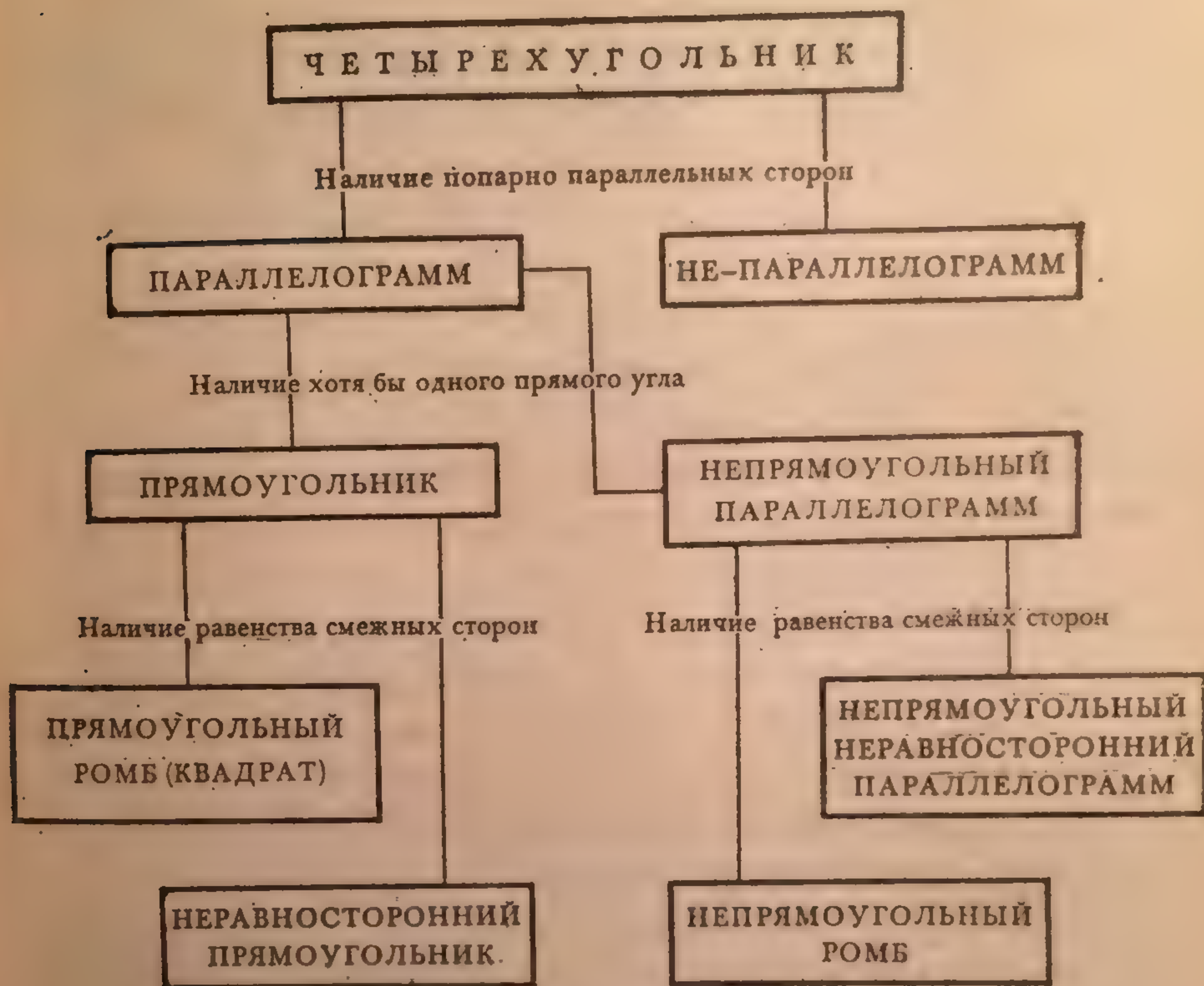


Рис. 5. Классификация видов четырехугольников

териев, например, сначала ввести критерий «наличие равенства смежных углов», а затем «наличие хотя бы одного прямого угла», то схема изменит свой вид, но последний ее ряд будет включать те же понятия, что и на данной схеме.

По такой схеме легко построить определения

ник, у которого смежные стороны равны. Аналогично можно дать несколько определений и других видов четырехугольников. Необходимым условием правильного выполнения задания было обозначение критериев классификации на всех уровнях деления.

Во втором задании, где от учащихся требовалось воспроизвести ранее заученные определения, верными считались определения, которые не содержат никаких логических ошибок, т. е. такие, в которых нет нарушений объема определяемых и определяющих терминов, отсутствует ориентировка на случайные признаки и т. п. Таким образом, если испытуемые называли при определении все признаки, необходимые и достаточные для отличия данной геометрической фигуры от других, то такой ответ признавался верным. Поскольку большинство учащихся, в том числе и наши испытуемые, занимаются по учебнику Н. Н. Никитина (1969), мы оценивали как правильные определения, которые были воспроизведены из этого учебника, хотя часть определений дается с фактическим дублированием (избыточностью) признаков, указанных в родовом понятии и видовом отличии. Например, Н. Н. Никитин (1969, с. 100) определяет прямоугольник как «параллелограмм, у которого все углы прямые», хотя в данном определении достаточно указать наличие хотя бы одного прямого угла, остальное вытекает из первой части определения. Аналогично нет необходимости в определении ромба вводить признак равенства всех сторон, а достаточно указать на равенство смежных сторон.

Для проверки умения оценивать правильность данных определений набор из определений понятий (в 3-м задании) включал в себя как верные⁶, так и ошибочные определения, причем последние составляли 80%. Ошибки были следующих видов:

⁶ В первом варианте правильные определения зафиксированы под номерами 1, 5, 14 и 18.

включение только необходимых признаков, пропуск ближайшего родового признака, неточное воспроизведение видовых (отличительных) признаков, введение в определение случайных признаков и т. п. Принятие ошибочных определений за правильные, и наоборот, оценивалось как неверное решение.

Критерии оценки результатов задания на составление определений (четвертое задание) совпадают с критериями ко второму заданию. Приведем несколько примеров правильных ответов:

Четырехугольник: многоугольник, который имеет 4 и только 4 угла. В наборе, предъявленном испытуемым в задании 3, эти два признака зафиксированы под номерами 17 и 13.

Параллелограмм: четырехугольник, у которого все стороны попарно равны и параллельны (23, 2); четырехугольник, у которого диагонали при взаимном пересечении делятся пополам (23, 9); четырехугольник, противоположные стороны которого равны и параллельны (23, 19), и еще три производных определения (17, 13, 2); (17, 13, 9); (17, 13, 19).

Прямоугольник: параллелограмм, который имеет хотя бы один прямой угол (18, 15); параллелограмм, у которого диагонали равны между собой (18, 11) и еще 12 производных определений, например, четырехугольник, у которого все стороны попарно равны и параллельны и который имеет хотя бы один прямой угол (23, 2, 15) и т. п.

Ромб: параллелограмм, две смежные стороны которого равны между собой (18, 6); параллелограмм, у которого диагонали взаимно перпендикулярны (18, 7), и еще 12 производных определений.

Квадрат: четырехугольник, все стороны и все углы которого равны между собой (23, 1); четырехугольник, 4 стороны и 4 угла которого равны между собой (23, 22); ромб, у которого диагонали равны между собой (21, 11); ромб, который имеет хотя бы один прямой угол (21, 15); прямоугольник, две смежные стороны которого равны между собой (20, 6); прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны (20, 7), и еще 29 производных определений (например, 17, 13, 1; 18, 6, 11; 18, 7, 11 и т. п.).

Таким образом, исходя из предложенного набора, можно было составить 6 определений параллелограмма, 14 определений прямоугольника, 14 определений ромба и 35 определений квадрата.

Выполнение четвертого задания расценивалось как неверное, если испытуемые вводили в определения случайные признаки.

Результаты второй серии (сформированность умения соблюдать координацию объема и содержания классов при работе с эквивалентными понятиями)

Результаты показали, что успешность действия по включению подкласса в класс зависит от вида деятельности, при выполнении которой данное действие осуществляется.

Как мы и предполагали, самые низкие результаты были при выполнении задания на составление классификационной схемы. Справился с этим заданием лишь один школьник. Остальные учащиеся не смогли правильно расклассифицировать исходные понятия. Полученные схемы изобиловали ошибками.

Наиболее характерной ошибкой было нарушение иерархии с вытекающим отсюда изменением объема понятий. Эта ошибка наблюдалась в 96% ответов и проявлялась в различных вариантах. Например, исп. Ч. С. (из группы среднеуспевающих) выписал все известные виды выпуклых четырехугольников в один ряд, фактически отказавшись обозначить иерархию уровней деления, т. е. он не показал включение подклассов (частных видов четырехугольников) в классы (общие виды). В результате такой классификации в одном ряду оказались ромб и его частный случай — квадрат, параллелограмм и его вид — прямоугольник. В схеме этого испытуемого мы находим и взаимно пересекающиеся классы — ромб и прямоугольник, имеющие общий подкласс — квадрат, что также является показателем нарушения правил классификаций.

Некоторые испытуемые, показавшие иерархию не на всех уровнях, для компенсации данного дефекта были вынуждены вносить дополнения к схемам в виде стрелок, либо с помощью комментариев. Например, один испытуемый сделал такую сноску: «причем квадрат является частным случаем прямоугольника и параллелограмма, ромб — частный случай параллелограмма, прямоуголь-

ник — частный случай параллелограмма, квадрат — частный случай ромба».

Во многих классификационных схемах обнаружено нарушение еще одного правила классификации: смешение критериев деления, что также привело к изменению объема классифицируемых понятий и образованию пересекающихся классов. Например, испытуемые делили параллелограммы на ромбы и прямоугольники, что является ошибкой.

В ряде работ встречается и такое грубое нарушение правил классификации, как включение класса в подкласс; 10 человек допустили эту ошибку, признав прямоугольник частным случаем квадрата, параллелограмм — прямоугольника и т. п.

Изменение объема классифицируемых понятий явилось также результатом пропуска некоторых частных видов. (Так, в ряде схем все четырехугольники разделяются на трапеции и прямоугольники, остальные виды остаются вне классификационной схемы.)

В связи с нарушением правил проведения классификации испытуемые часто приходили к противоречиям. Например, исп. Т. О. разделила все четырехугольники на параллелограммы и прямоугольники, а в комментарии написала: «еще может быть прямоугольник частным случаем параллелограмма».

Большие трудности вызвала у учащихся работа с критериями составленных классификаций. Большинство испытуемых не смогли выделить четких критериев, по которым они составляли классификацию. Только в шести классификационных схемах (из 55) были правильно указаны критерии классификации; восемь схем остались без критериев, в остальных основания классификации давались с различными ошибками.

Наиболее распространенная ошибка — введение пояснений к частным видам вместо критериев («прямоугольник имеет прямые углы», «у ромба все стороны равны»), либо их определений. Семнадцать работ страдали этим дефектом. В ряде

случаев критерии использовались не только для разделения видов, но и для их объединения. Характерным было такое указание критериев: 1) величина угла (деление на параллелограммы и прямоугольники) и 2) равенство всех сторон (деление на ромбы и квадраты).⁷

К классификационным схемам, которые были составлены не по одному основанию, а по нескольким одновременно, «подобрать» критерии оказалось, естественно, невозможно, поэтому испытуемые не брались за него. В результате часть работ была выполнена не до конца, критерии обозначались не на всех уровнях деления.

Помимо перечисленных выше недостатков, обозначение критериев имело еще один дефект — неточность формулировок. Так, вместо указания на «равенство всех сторон» испытуемые писали «по сторонам», вместо обозначения «наличие прямого угла», «по углам» и т. д. (Подгорецкая, 1974).

Таким образом, результаты выполнения 1-го задания продемонстрировали неумение испытуемых классифицировать известные понятия и выявлять критерии составленной классификации.

Много трудностей возникло у учащихся и при работе с определением этих понятий.

Из трех заданий, направленных на изучение умения определять геометрические понятия, лучше других было выполнено задание, в котором испытуемые воспроизводили школьные определения.

Количество воспроизведенных определений на одного учащегося варьировало от 4 до 14. В группе хорошо успевающих был правильно воспроизведен 81% определений, в группе учащихся со средней успеваемостью этот результат оказался ниже — 58%.

Экспериментальные данные подтверждают гипотезу о том, что учащиеся заучивают (часто механически) готовые определения и не умеют самостоятельно их построить. Об этом свидетельст-

⁷ В данном случае мы не останавливаемся на том, что деление по указанным критериям является несостоятельным.

вует тот факт, что даже в наиболее результативном задании — воспроизведении исходных определений — обнаруживаются различные дефекты. Так, неумение учащихся давать определения в соответствии с логическими правилами приводило некоторых испытуемых к определениям, которые, скорее, являлись разъяснением («четырехугольник — это фигура, у которой четыре стороны, но не обязательно, чтобы они были равны, и, конечно, четыре угла, могут быть две стороны параллельны, а другие — нет («трапеция»)»). Часть разъяснений делалась с указанием на построение: «прямоугольник — четырехугольник с соответственно равными сторонами и хотя бы одним прямым углом. Другие углы — также прямые, что видно из построения». Отметим, что такого рода определения встречались у испытуемых обеих групп.

Изменение объема определяемых понятий было типичной ошибкой для большинства испытуемых. Несоблюдение координации объема и содержания классов обнаружилось во всех 3 заданиях, направленных на проверку умения определять эквивалентные понятия.

Сужение объема понятий было вызвано ориентировкой на случайные признаки. Например, определение: «Параллелограммом называется четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно равны и параллельны, а диагонали не равны между собой» 48 испытуемых из 55 называли правильным, хотя в этом определении указание на неравенство диагоналей не является ни необходимым, ни достаточным признаком параллелограмма, а введение его в определение лишает возможности относить прямоугольник к параллелограмму. Испытуемые при воспроизведении определений ромба называли такие случайные признаки, как наличие двух острых и двух тупых углов, неравенство диагоналей и др. В определениях параллелограмма можно найти указание на неравенство диагоналей, отсутствие прямого угла, в определениях четырехугольников — параллельность противоположных сторон и т. п. Ориентировка на случайные признаки часто приводила испы-

туемых к противоречивым ответам»: «ромб — геометрическая фигура, составленная двумя парами параллельных сторон, одна пара углов острая, другая — тупая. Квадрат тоже можно рассматривать как ромб». Очевидно, что первое предложение явно противоречит второму.

Ориентировка только на достаточные признаки также приводила к сужению объема определяемых понятий. (Определение «четырехугольником называется параллелограмм, диагонали которого при их пересечении делятся пополам» является неверным, поскольку не дает возможности считать четырехугольником отличные от параллелограмма четырехугольники, в частности, под такое определение не подходит трапеция. Однако, несмотря на порочность данного определения, около трети испытуемых признала его правильным.)

Расширение объема определяемого понятия проявилось в нескольких вариантах. Прежде всего отсутствие указаний на ближайший родовой признак (например, в определении: «прямоугольником называется четырехугольник, диагонали которого равны», не назван ближайший родовой признак — параллелограмм, в результате чего под данное определение можно подвести любую равнобокую трапецию).

Пропуск ближайшего родowego признака привел и к тому, что многие испытуемые сочли идентичными следующие определения квадрата: «квадратом называется геометрическая фигура, все стороны которой и все углы которой равны между собой» и «квадратом называется такая геометрическая фигура, четыре стороны которой и четыре угла которой равны между собой».

Достаточно распространенной была и другая ошибка, связанная с нарушением объема определяемых понятий, — ориентировка только на необходимые признаки. Например, многие испытуемые указали, что определение «параллелограммом называется четырехугольник, две противоположные стороны которого параллельны» является верным, хотя в действительности это определение неправильное, так как указанных в нем признаков недо-

статочно, чтобы отличить параллелограмм от трапеции.

Ошибок, связанных с расширением объема понятий, оказалось значительно больше, чем с его сужением.

Результаты выполнения заданий данной серии показали, что испытуемые недостаточно обобщают и осознают правила построения определения, не видят возможностей для расширения класса эквивалентных понятий. Так, при оценке правильности определений в задании 3 учащиеся ориентировались на привычные сочетания признаков, которые чаще всего давались в школе. Поэтому «необычные» определения принимались нашими испытуемыми за неправильные. Например, большая часть учащихся отметила как неверное следующее определение: «Параллелограммом называется четырехугольник, диагонали которого при пересечении делятся пополам», хотя оно является правильным. Этот факт еще раз свидетельствует о том, что учащиеся заучивают и запоминают готовые определения, не умея самостоятельно построить их. Подтверждением высказанному может служить также сравнение результатов работы с правильными и неверными определениями. Табл. 6, в которой даны результаты выполнения задания 3, демонстрирует более высокие показатели обеих групп при оценке правильных определений.

Значительно хуже были результаты выполнения задания 4, в котором испытуемым предлагалось составить определения исходных понятий, используя набор признаков и понятий. Испытуемые считали это задание самым трудным, ссылаясь на его объем. Наряду с ошибками, допущенными и в других заданиях, при составлении определений обнаружился дефект, характерный именно для последнего задания: большая часть испытуемых вводила в определения избыточные признаки. В некоторых случаях наблюдался даже повтор одних и тех же признаков, относящихся к видовому отличию, что придавало вид «масляного масла». Например, один испытуемый дал такое определение: «Квадрат — геометрическая фигура,

имеющая 4 и только 4 угла, у которой все стороны равны и все углы равны между собой, стороны попарно равны и параллельны, диагонали взаимно перпендикулярны, при взаимном пересечении делятся пополам и равны между собой, имеет хотя бы один прямой угол, у которой 4 стороны и 4 угла равны между собой» (курсив наш. — Н. П.). В основном же избыточность появляется в связи с дублированием признаков, характеризующих ближайший род и какое-либо видовое отличие: «Квадрат — прямоугольник, у которого один прямой угол и смежные стороны равны».

Таблица 6

Сравнительные результаты работы с правильными и неправильными определениями (в%)

| Качество определения | Группа испытуемых | |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| | Хорошо успевающие | Средне успевающие |
| Правильное определение | 75 | 58 |
| Неверные определения | 62 | 50 |
| В среднем * | 65 | 52 |

* Напомним, что из 20 определений, предложенных испытуемым для оценки их правильности, 4 были верными, а 16 — ошибочными. Поэтому средние показатели выполнения данного задания оказались «сближенными» с результатами оценки неправильных определений.

Во многих определениях избыточность признаков сочеталась с введением случайных признаков: «параллелограмм — геометрическая фигура, имеющая 4 и только 4 угла, у которой противоположные стороны попарно равны и параллельны, две стороны равны между собой, две противоположные стороны параллельны, диагонали не равны между собой, при взаимном пересечении они делятся пополам и не образуют прямого угла». В ряде определений число признаков доходило до 14. Введение в определения избыточных при-

знаков является еще одним свидетельством неумения работать с логической структурой приема определения понятий.

Сравнительный анализ результатов 3-го и 4-го заданий показал, что логические ошибки наших испытуемых «кочуют»: так, многие учащиеся при составлении определений воспроизводили неправильные определения, являющиеся исходными в третьем задании.

В табл. 7 приведены результаты работы учащихся с определениями.

Таблица 7

Сравнительные результаты правильного выполнения разных видов заданий (в %)

| Виды заданий | Группа испытуемых | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Хорошо успевающие | Средне успевающие |
| Воспроизведение определений | 81 | 58 |
| Оценка правильных определений | 75 | 58 |
| Оценка неверных определений | 62 | 50 |
| Составление определений | 41 | 23 |

Как видно из табл. 7, более высокие результаты получены при воспроизведении и узнавании (оценке правильности) определений, а при составлении определений они значительно ухудшились. Сравним результаты 2-го и 4-го заданий более подробно. Не было ни одного человека, успешно выполнившего целиком задание на составление определений. Правильно воспроизвели все определения девять учащихся из группы с хорошей успеваемостью и двое — из среднеуспевающих школьников. В этой последней группе треть испытуемых не смогла верно составить ни одного определения, тогда как в первой группе показатели несколько лучше: абсолютно несправившихся с предложен-

ным заданием всего четверо. При работе с воспроизведением определений нулевые результаты обнаружены у трех испытуемых, из них двое имеют удовлетворительные оценки по геометрии. Характерно, что среди 53 учащихся, участвовавших в данном эксперименте до конца, лишь двое показали более высокие результаты при составлении определений, а не при их воспроизведении. Преимущество результатов испытуемых при работе с воспроизведением определений оказалось существенным — в ряде случаев оно превышало 50%, а у одного испытуемого достигло 100%.

Сами испытуемые отмечали, что воспроизвести определения и оценить их правильность было значительно проще, чем самостоятельно их построить.

Сравнение результатов выполнения разных видов деятельности показало, что переход от самого легкого (воспроизведение определений) к более трудным (оценка определений и их самостоятельное составление) охарактеризовался изменением действий наших испытуемых по форме: так, учащиеся воспроизводили определения, не обращаясь к построению чертежей, однако для выполнения последних двух заданий такая форма материализации признаков оказалась необходимой всем испытуемым.

Сопоставим данные двух групп учащихся — с хорошей и средней успеваемостью.

Результаты учащихся, хорошо успевающих по геометрии, оказались лучше показателей второй группы во всех заданиях. Как мы и предполагали, наиболее ощутимо эта разница выступила в заданиях на воспроизведение школьных определений и оценку правильных определений.

Вопреки нашим ожиданиям, различие результатов двух групп оказалось значительным и при составлении определений. Сравнение составленных и воспроизведенных определений как по содержанию, так и по количеству показало, что причина кроется не в качестве усвоения логической структуры приема определения, а в степени сформированности специфического содержания определяемых понятий. При составлении определений ис-

пытуемые обеих групп ориентировались на школьные, «готовые» определения, подбирая соответствующие признаки из предложенного набора, однако испытуемые с хорошей успеваемостью выполняли это с большим успехом, поскольку лучше помнили определения исходных понятий. Об этом говорят и статистические данные. Если количество составленных определений в сильной группе значительно превышает число воспроизведенных (14,5 против 6,9 на каждого учащегося в среднем), то объемы правильно составленных и безошибочно воспроизведенных определений оказываются близкими (6,0 против 6,2). Похожая картина наблюдается и у школьников со средней успеваемостью, однако на более низком уровне: так, учащиеся этой группы смогли построить 10,0 и воспроизвести 5,7 определений на каждого, но правильных же оказалось соответственно 2,3 против 3,3.

Таким образом, общие результаты проведенной серии эксперимента свидетельствуют о том, что механизм включения подкласса в класс, являющийся необходимым компонентом приемов классификации и определения понятия через род и видовое отличие, недостаточно усвоен испытуемыми. Несмотря на то что учащиеся были хорошо знакомы со специфическим содержанием определяемых и классифицируемых понятий, предложенные задания вызвали у них затруднения, а в ответах обнаружены дефекты, касающиеся качества усвоения логической структуры указанных приемов мышления.

ТРЕТЬЯ СЕРИЯ (умение соблюдать координацию объема и содержания классов при сравнении объемов классов)

Данная серия, как и две предыдущие, направлена на изучение степени сформированности приема классификации понятий. Ее целью была проверка у взрослых умения выявлять меру для сравнения объемов классов при их пересечении и включении, а также умения работать с законом контрапозиции при сравнении объемов взаимодействующих классов.

Как известно, в традиционной школьной практике закон контрапозиции не выделяется специально как объект управляемого обучения, а его следствия постулируются (в готовом виде) на примерах сопоставления положительных и отрицательных чисел, сравнения прямой и обратной теорем и т. п. Нам представляется, что при работе с данным законом на материале, принципиально отличающемся от того, на котором происходит школьное обучение, должны сказаться все дефекты стихийного усвоения данного логического приема.

Для проверки умения выявлять меры сравнения объемов классов испытуемым предлагались вопросы, аналогичные тем, которые давали своим испытуемым Ж. Пиаже, Б. Инельдер (1963). В данной серии, как и в предыдущих, изучение действий, входящих в прием включения, касалось не только объективного содержания приема, но и качества усвоения действий — их обобщенности, степени освоения, осознанности.

Для обнаружения влияния специфического содержания на умение работать с логической структурой приема экспериментальный материал варьировался: испытуемым предлагалось сравнить положительные и отрицательные числа, а также объемы взаимодополнительных классов. Таким образом, представлялась возможность проверить меру обобщения действия, соответствующего закону контрапозиции.

С целью изучения меры освоения действий фиксировалось время ответа на каждый вопрос.

В третьей серии приняли участие 20 испытуемых: 1 абитуриентка, 10 студентов и 9 специалистов с высшим образованием. Из всех испытуемых только 10 человек изучали логику.

Методика

Эксперимент проводился индивидуально. Каждому испытуемому предлагалось последовательно ответить на следующие вопросы:

1. Какое число больше: +5 или +12?
2. Кого в мире больше: людей или физиологов?

3. Каких предметов существует в мире больше: зеленых или деревянных?

4. Какое число больше: —7 или —9?

5. Чего в мире больше: не-конфет или не-леденцов?

6. Каких мальчиков учится в школе больше: высоких или умных?

7. В мире больше собак или животных?

8. Чего в природе существует больше: не-деревьев или не-растительности?

9. В геометрии больше трапеций или четырехугольников?

10. В геометрии больше не-ромбов или не-прямоугольников?

10а. В геометрии больше ромбов или прямоугольников?⁸

11. В мире больше не-хлеба или несъедобных вещей?

12. В мире больше не-хлеба или съедобных вещей?

13. В природе больше уток или птиц?

14. Каких цветов существует в природе больше: роз или желтых?

15. Каких предметов существует в мире больше: не-пуговиц или пластмассовых пуговиц?

16. В геометрии больше прямоугольных ромбов или равносторонних прямоугольников?

17. В мире больше не-кошек или животных?

18. В геометрии больше не-тупоугольных треугольников или не-равносторонних треугольников?

19. Чего в природе существует больше: не-роз или не-цветов?

20. В мире существует больше предметов для езды или велосипедов?

⁸ Вопрос 10а предлагался лишь тем испытуемым, которые неправильно ответили на 10-й вопрос. Таким образом, имелась возможность выяснить причину ошибки: если на вопрос 10а испытуемый отвечал верно, мы считали, что он не владеет приемом обращения; если и на этот вопрос давался неправильный ответ, то прежде всего объяснением служило недостаточное владение специфическим содержанием понятий, объемы которых предлагалось сравнить.

Испытуемого предупреждали, что он должен давать ответ только в том случае, если в нем уверен. Если, по его мнению, на поставленный вопрос нельзя дать определенного ответа, то он должен аргументировать свое решение. По ходу опроса испытуемый должен был давать пояснения к своим ответам.

В том случае, когда участник эксперимента обнаружил у себя ошибки, ему разрешалось вернуться к предыдущим вопросам и дать правильные ответы. Время решения не ограничивалось.

Критерии правильного выполнения задания

Из 20 предложенных 6 вопросов (они зафиксированы под номерами 1, 2, 7, 9, 13 и 20) относятся к прямому строгому включению: например, «кого в мире существует больше, людей или физиологов?». «В природе больше уток или птиц?» и т. п. В отличие от этих вопросов, предлагающих неравенство сравниваемых объемов классов, 16-й вопрос («в геомертии больше прямоугольных ромбов или равносторонних прямоугольников?») построен на сравнении равных по объему классов, поскольку речь идет об эквивалентных понятиях. Вопросы под номерами 4, 5, 8, 11, 15 и 19 (например, «чего в мире больше: не-конфет или не-леденцов?», «в мире больше не-хлеба или несъедобных вещей» и т. п.) требуют выполнения «приема обращения», т. е. вычитания дополнительных классов из общего универсального класса и сравнения по объему этих дополнительных к основным классам. Если при прямом включении подкласс леденцов включается в класс конфет, то при «обратном» включении происходит не только обращение (отрицание, вычитание) самих исходных классов, но и замена отношений между исходными классами на противоположные: «не-конфеты» являются частью «не-леденцов», следовательно, не-леденцов больше, чем не-конфет.

Семь вопросов были направлены на проверку умения испытуемых выявлять общую меру для сравнения объема пересекающихся классов. Часть

этих вопросов относилась к «прямому» пересечению, т. е. пересечению исходных классов, в отличие от дополнительных к ним «отрицательных» классов, имеющих в качестве общего признака обозначение отсутствующего свойства (не-розы, несъедобные). Вопросы на «прямое» пересечение даны под номерами 4, 6, 10а и 14. Два вопроса давались с целью проверки умения работать с пересечением дополнительных классов (вопросы 10 и 18) и два вопроса — на «смешанное» пересечение, т. е. пересечение двух классов, из которых один является «положительным», а другой — дополнительным («в мире больше не-хлеба или съедобных вещей?» или «в мире больше не-кошек или животных?»).

При пересечении дополнительных классов испытуемые должны были выполнить действия, необходимые для выявления меры сравнения объемов пересекающихся классов, а также действия, входящие в прием обращения. Если испытуемый владеет полным составом указанных действий, то он понимает, что пересечение исходных классов влечет за собой и взаимное пересечение дополнительных к ним классов, и невозможность логически сопоставить эти дополнительные классы по объему.

О мере обобщения и степени освоения логической структуры интересующих нас приемов мы судили по двум характеристикам: по качеству ответов на вопросы с одним и тем же логическим составом, но с разным специфическим содержанием, и по времени ответов на каждый из однотипных вопросов. Например, если испытуемый затрачивал на решение таких однотипных задач разное время, то это свидетельствовало о зависимости его действия от специфического содержания классифицируемых понятий. Так, мы предполагали, что переход от сравнения отрицательных чисел к сопоставлению дополнительных классов (т. е. переход от 4-го вопроса к 5-му) вызовет не только появление ошибок, но и увеличение времени ответа, тогда как при полноценно сформированном приеме такого изменения быть не должно.

Показатель времени выполнения задания должен был выявить еще один существенный момент — возможность обучения испытуемого в ходе эксперимента. На каждый тип задачи предлагалось по несколько вопросов, поэтому можно было проследить изменение затраты времени от одного вопроса к другому.

Результаты третьей серии (проверка сформированности механизма включения подкласса в класс)

Третья серия показала, что действия, необходимые для работы с включением и пересечением классов, недостаточно хорошо усвоены испытуемыми.

Такое важное действие, как выявление меры для сравнения объемов классов, оказалось дефектным у большинства обследованных взрослых. Так, в 70% ответов делалась попытка сравнить несопоставимые объемы пересекающихся классов. Например, часть испытуемых говорила, что больше зеленых предметов, чем деревянных; другая утверждала обратное. Отмеченный дефект наблюдался при работе с «прямыми», «дополнительными» и «смешанными» классами, причем показатели в последнем виде задания («смешанные» классы) оказались самыми низкими: не было ни одного человека, который смог ответить правильно на оба вопроса. В группе испытуемых, изучавших логику, лишь двое верно выполнили половину задания, во второй группе на один вопрос правильно ответил только один испытуемый; остальные испытуемые не решили верно ни одной задачи на сравнение «смешанных» классов. Так, многие испытуемые не заметили, что у классов «животных» и «не-кошек» есть общий подкласс: «животные, не являющиеся кошками» и что фактически их просят сравнить «не-животных» и «кошек», т. е. два класса, несопоставимых с логической точки зрения.

Не имея достаточно веской логической аргументации, многие испытуемые вынуждены были обращаться к объяснению по типу «общезвест-

ности». Так, некоторые из них делали заключение: «конечно же, кошек меньше, чем не-животных, ведь известно, что не-животных гораздо больше, чем животных (и тем более кошек)». 10 испытуемых решили эту задачу на житейском уровне, только за счет знания специфического материала, без логических объяснений. Что же касается остальных 10 человек, то они не смогли дать правильного ответа на вопрос ни на основе житейского опыта, ни путем логического доказательства. Принцип «общезвестности» использовался испытуемыми и при сравнении других пересекающихся классов: «высоких мальчиков больше, чем умных, сейчас все такие длинные вымахали...» (исп. Н. Л., изучавшая логику), «я думаю, что умных все-таки больше, во всяком случае, у нас в классе было именно так» (исп. Ю. Н., не изучавшая логику).

Сравнение показателей работы с исходными («прямыми») классами и их дополнениями обнаружило недостаточную сформированность действия, необходимого для выполнения «обращения». Если результаты выполнения заданий, направленных на проверку действия по включению «прямых» классов, оказались достаточно высокими у испытуемых обеих групп (100% верных ответов в первой и 93,3% — во второй), то при переходе к сравнению дополнительных классов количество правильных ответов резко снизилось (соответственно на 21,7% и 31,3%).

На функционирование приема включения дополнительных классов значительное влияние оказало предметное содержание сравниваемых объектов: так, в обеих группах все испытуемые правильно ответили на четвертый вопрос (какое число больше: —7 или —9), однако остальные вопросы того же типа, но на другом специфическом материале (например, чего больше: не-конфет или не-леденцов) вызвали много ошибочных ответов; переход испытуемых от сравнения отрицательных чисел к сопоставлению объемов дополнительных классов охарактеризовался снижением количества правильных ответов со 100% до 60%, а у трех

испытуемых — со 100% до 0. Испытуемые при сравнении дополнительных классов не всегда выполняли обращение отношений, многие говорили, что несъедобных вещей больше, чем не-хлеба, не-роз меньше, чем не-цветов и т. п.

Прием включения дополнительных классов оказался дефектным и по обобщению, и по степени освоения. Так, вопросы, построенные на одном и том же законе контрапозиции, но заданные на разном материале (числа и классы), потребовали существенно различных затрат времени на обдумывание. Если сравнение отрицательных чисел проводится каждым испытуемым в среднем за 2,2 с, то на решение следующей задачи (сравнение не-конфет и не-леденцов) испытуемые затратили 9,6 с (среднее время выполнения каждого задания на включение дополнительных классов втрое превышало время ответов на вопрос об отрицательных числах). В ходе эксперимента происходило стихийное обучение. Так, все испытуемые долго думали над вопросом о не-конфетах и не-леденцах, однако при встрече с аналогичной задачей (не-дерева и не-растительность) они обращались к найденной схеме решения и быстро находили ответ (табл. 8). При переходе к последующим вопросам того же типа снижения времени решения не наб-

Таблица 8

Время выполнения заданий с одной и той же логической структурой на различном специфическом содержании (в сек)

| Группа испытуемых | Задачи | | | | | | В среднем |
|---------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|------------------------|-----------|
| | «—7 или —9» | «Не-конфеты или не-леденцы» | «Не-дерева или не-растительность» | «Не-хлеб или не-съедобные вещи» | «Не-пуговицы или не-пластмассовые пуговицы» | «Не-розы или не-цветы» | |
| Изучавшие логику | 2,5 | 8,3 | 4,0 | 8,8 | 6,5 | 4,9 | 5,8 |
| Не изучавшие логику | 2,1 | 11,0 | 7,1 | 7,8 | 6,0 | 6,6 | 6,8 |

Таблица 8

Время выполнения заданий с одной и той же логической структурой на различном специфическом содержании (в сек)

| Группа испытуемых | Задачи | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|------------------------|-----------|
| | «—7 или —9» | «Не-конфеты или не-леденцы» | «Не-деревья или не-растительность» | «Не-хлеб или не-съедобные вещи» | «Не-пуговицы или не-пластмассовые пуговицы» | «Не-розы или не-цветы» | В среднем |
| Изучавшие логику | 2,5 | 8,3 | 4,0 | 8,8 | 6,5 | 4,9 | 5,8 |
| Не изучавшие логику | 2,1 | 11,0 | 7,1 | 7,8 | 6,0 | 6,6 | 6,8 |

людалось. Наоборот, обнаружен резкий «скачок» вверх при выполнении задания на сравнение несъедобных вещей и не-хлеба. Учитывая, что в ответах именно на этот вопрос допущено больше ошибок, чем на другие вопросы, требующие умения работать с дополнительными классами, мы предположили, что данный вопрос вызвал затруднения из-за специфики понятия «несъедобный». Поскольку в обычной практике термин «несъедобный» употребляется наряду с другими «исотрицательными» понятиями, он не воспринимается как понятие, говорящее об отсутствии какого-то признака, а скорее расценивается как качественное своеобразие объектов. Обращение с ним как с «прямым», а не дополнительным, и вызвало, на наш взгляд, такой «срыв».

Помимо ошибок, относящихся к несформированности логической части приема включения, были и другие ошибки, вызванные недостаточным знанием специфического материала. Так, некоторые испытуемые, отвечая на 10-й вопрос, путали понятия видов четырехугольников, считая ромб квадратом, прямоугольник — параллелограммом. Плохое усвоение геометрического материала сказалось и на качестве ответов еще на два вопроса: 16-й, где надо было сравнить объемы классов прямоугольных ромбов и равносторонних прямоугольников (задание на нестрогое включение), и 18-й, который требовал знания специфического содержания понятий «тупоугольный» и «равносторонний» треугольники. В целом же ошибок, связанных с незнанием конкретного содержания, было значительно меньше, чем дефектов, вызванных недостаточным владением логической структурой приемов включения классов.

Об этом свидетельствует и отсутствие должной логической аргументации у испытуемых в тех случаях, когда они считали невозможным сравнение пересекающихся классов по объему.

В табл. 9 представлены результаты по данной серии.

Как было отмечено выше, задание на строгое включение исходных классов выполнено значитель-

но лучше остальных. Испытуемые без труда находили родовой класс и включающийся в него видовой. На все вопросы этого задания испытуемые отвечали уверенно и быстро (в среднем по 2,5 с на каждый вопрос).

Таблица 9

Сравнительные результаты испытуемых, изучавших и не изучавших логику (в %)

| Виды знаний | Группа испытуемых | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| | Изучавшие логику | Не изучавшие логики | В среднем |
| Прямое строгое включение | 100,0 | 93,3 | 96,7 |
| Нестрогое включение | 70,0 | 60,0 | 65,0 |
| Включение дополнительных классов | 78,3 | 61,7 | 70,0 |
| «Прямое» пересечение | 43,4 | 20,8 | 32,1 |
| Пересечение дополнительных классов | 55,0 | 35,0 | 45,0 |
| «Смешанное» пересечение | 10,0 | 5,0 | 7,5 |

Другие задания были выполнены с меньшим успехом. Так, при нестрогом включении классов появилось много ошибок, часть которых вызвана недостаточным знанием специфического материала, другая — неумением работать с эквивалентными понятиями.

Результаты работы с пересечением классов оказались ниже, чем результаты включения подкласса в класс.

Как показывает табл. 9, у группы испытуемых, изучавших логику, действия, входящие в прием включения, сформированы на более высоком уровне, чем у необученных испытуемых. Результаты

первой группы оказались лучше не только по объективному составу приема, но и по всем показателям, характеризующим качество усвоения действия (обобщенность, осознанность, быстрота).

В целом проверка у обследованных взрослых умения выявлять меру для сравнения объемов классов, а также умения работать с взаимодополнительными классами и включать подкласс показала недостаточную степень сформированности действий, входящих в прием классификации понятий.

ЧЕТВЕРТАЯ СЕРИЯ (прием установления асимметричных отношений «больше-меньше»)

В данной серии проверялись умения взрослых находить адекватную меру сравнения объектов в ситуации, когда непосредственное измерение этих объектов невозможно осуществить и необходимо воспользоваться опосредованным «инструментом» — математическими формулами. Нас интересовали способы, с помощью которых испытуемые будут решать предложенные задачи.

При подборе задач учитывались следующие моменты:

1. Число обращений к формулам должно зависеть от характера задаваемого вопроса: если в задаче спрашивается, какова реальная величина данного объекта, то такая форма вопроса повлечет за собой применение формул. Для получения чистых результатов вопросы, наталкивающие на логический путь решения, надо было заменить вопросами, предполагающими свободный выбор способа решения задач.

2. На выборе приема решения должна была отразиться степень знакомства испытуемых со сравниваемыми объектами: предполагалось, что чем ближе к практическому опыту будут сравниваемые предметы, тем острее окажется конфликт непосредственной и опосредованной оценок и тем с большей необходимостью встанет вопрос о применении формул. Учитывая этот факт, в эксперименте надо было использовать задачи на сравне-

ние величин, различающихся по своей практической значимости для испытуемых.

3. Необходимо было проверить, владеют ли испытуемые соответствующим инструментом измерения, т. е. знают ли они формулы, с помощью которых достигается правильное выполнение задания. В противном случае негативные результаты (оценка «на глазок») могут объясняться отсутствием адекватного инструмента решения.

4. Задачи должны быть разнообразными, чтобы можно было проверить, является ли выбор правильного (неверного) приема случайным или он закономерен.

В соответствии с этими требованиями была построена методика проведения эксперимента.

Методика

Эта серия состояла из основного и дополнительного экспериментов. В основном эксперименте изучалось влияние непосредственной оценки на умение выявлять адекватный способ измерения. Дополнительный эксперимент был направлен на выяснение количественной оценки сравниваемых величин как показателя степени заблуждения (или соответствия норме), отношения к математическим формулам как критерию сознательного использования того или иного приема, а также соотношения практического действия и логического заключения.

Группам испытуемых, участвующих в основном эксперименте, последовательно предлагалось 5 задач:

Задача 1. Представьте себе, что земной шар один раз опоясан по экватору веревкой. Эту веревку разрезают, прибавляют к ней 1 метр и располагают окружность из нее в экваторе в одной плоскости как концентрические окружности (рис. 6). Пройдет ли в образовавшийся зазор апельсин среднего размера?

Задача 2. Представьте себе, что теперь по экватору опоясали футбольный мяч, затем прибавили 1 метр и вновь

⁹ Различные варианты этой задачи часто встречаются в книгах по занимательной математике.

опоясали футбольный мяч таким же образом, как и земной шар. Пройдет ли в образовавшийся зазор тот же самый апельсин?

Задача 3. Аналогичная процедура проделывается с шариком для настольного тенниса и образуется зазор между его экватором и веревкой, к которой прибавлен 1 метр. Пройдет ли в образовавшийся зазор тот же самый апельсин?

Задача 4. Сравните, пожалуйста, площади образовавшихся зазоров во всех трех случаях (с экватором земного шара, с футбольным мячом и с шариком для игры в настольный теннис) и напишите, площадь какого зазора будет наибольшей, а какого — наименьшей (или площади будут равны?).



Рис. 6. Задача о земном шаре в апельсине



Рис. 7. Задача о земном шаре и пешеходе

Задача 5. Преставьте себе, что Вы прошли по экватору земного шара один раз. Как видно из рис. 7, Ваша голова «прошла» путь больший, чем Ваши ноги. Каков, по Вашему мнению, порядок разницы длины, пройденной головой, и пути, проделанного ногами? (указать порядок разницы: в мм, см, км, тыс. км).

После решения этих задач испытуемые указывали, чего им не хватало для выполнения задания или для уверенности в правильности своих ответов. Затем испытуемые должны были написать формулы длины окружности и площади круга.

После этого экспериментатор выписывал эти формулы на доске и приводил конкретные числовые данные, касающиеся сравниваемых объектов. Затем испытуемым предлагалось еще раз решить те же самые задачи.

На протяжении всего эксперимента мы просили испытуемых указывать, уверены они или не уверены в своих ответах.

Испытуемые записывали ответы на листках. Каждый испытуемый в начале эксперимента имел по два чистых листка. После выполнения первой

части эксперимента заполненные листы отбирались. Таким образом, испытуемые лишались возможности во второй части эксперимента использовать ответы первой части.

Дополнительный эксперимент проходил в виде индивидуальной беседы. Испытуемым давались для решения по 2—4 задачи, использованные в основном эксперименте, и в зависимости от ответов предлагалось либо посчитать, либо проверить правильность ответов с помощью практических действий (для этой цели можно было воспользоваться веревкой, блюдцем, чашкой, мячом, шариком). Особое внимание при этом уделялось объяснениям испытуемых, почему они избрали именно этот, а не иной путь решения.

В четвертой серии были обследованы 70 человек: 5 старшеклассников, 29 абитуриентов, 16 студентов и 20 специалистов с высшим образованием. В основном эксперименте были заняты 50 человек, в дополнительном — 20.

Испытуемые не были ограничены временем решения. Время выполнения заданий не фиксировалось.

Критерии правильных ответов (по заданиям)

Предлагая первые три задачи, мы хотели выявить:

1) сравнительную оценку величин, 2) необходимость повторного обращения к формуле (если ее использование было в первой задаче). Для испытуемых, участвовавших в дополнительном эксперименте, 2-я и 3-я задачи открывали возможность практического решения.

Задача о земном шаре и пешеходе имеет некоторые отличия от предыдущих: 1) в нее введен субъект действия — сам испытуемый — от которого и должна зависеть точка отсчета, и 2) сам вопрос к задаче приближает к точному вычислению. Нас эта задача интересовала как возможность обнаружить феномен «нечувствительности к противоречиям», поскольку мы ожидали заведомо противоречивых результатов.

В задаче о площадях зазоров (№ 4) вместо линейных единиц предлагались квадратные: необходимо было выяснить, в какой степени испытуемые ориентируются на оба параметра — длину окружности и ширину зазора — и какому из них отдают предпочтение.

Для оценки полученных результатов использовались следующие критерии: обращение к формулам как показатель адекватного приема решения задач; правильность ответа; уверенность в ответе как показатель осознанного использования формул.

Каким же предполагалось правильное, логическое решение предложенных задач?

Для истинной оценки линейных величин в задачах 1—3 и 5 достаточно было применить формулу длины окружности

$$l = 2\pi R, D \text{ (величина зазора)} = R_2 - R_1 = \\ = \frac{2\pi R_2 - 2\pi R_1}{2\pi} = \frac{l_2 - l_1}{2\pi} \quad \frac{1 \text{ м}}{2\pi} \approx 16 \text{ см.}$$

Решение с применением математической формулы позволяет увидеть, что величина зазора зависит не от исходной длины окружности, а от размера абсолютной прибавки к ней, и поэтому во всех трех случаях зазор одинаковый, что предполагает одинаковый положительный ответ.

Аналогично решается пятая задача, в которой надо найти величину прибавки при заданной разнице радиусов, т. е. заданном росте испытуемого: $l = 2\pi K$, где K — рост испытуемого.

Для решения четвертой задачи дополнительно необходимо знать формулу площади кольца (зазора): $S_{\text{зазора}} = \pi R_2^2 - \pi R_1^2 = \pi (R_2 - R_1) (R_2 + R_1)$. Поскольку в первых трех задачах величина $(R_2 - R_1)$ является одной и той же, то при сравнении искомых площадей зазоров следует ориентироваться лишь на сумму $(R_1 + R_2)$. Отсюда видно, что наибольшая площадь будет у зазора с земным шаром, а наименьшая — с маленьким шариком.

Если выбор адекватного приема не был случайным, если испытуемые обычно в своей практике

использовали формулы при решении задач такого рода, то от этих испытуемых следовало ждать правильных и уверенных ответов.

Результаты четвертой серии (проверка сформированности приема установления асимметричных отношений)

На схемах 1, 2, 3, 4, 5 представлены результаты выполнения первой части основного эксперимента. Как свидетельствуют полученные данные, испытуемые не владеют в большинстве случаев адекватным приемом сравнения линейных и квадрат-

ЗАДАЧА О ЗЕМНОМ ШАРЕ И АПЕЛЬСИНЕ

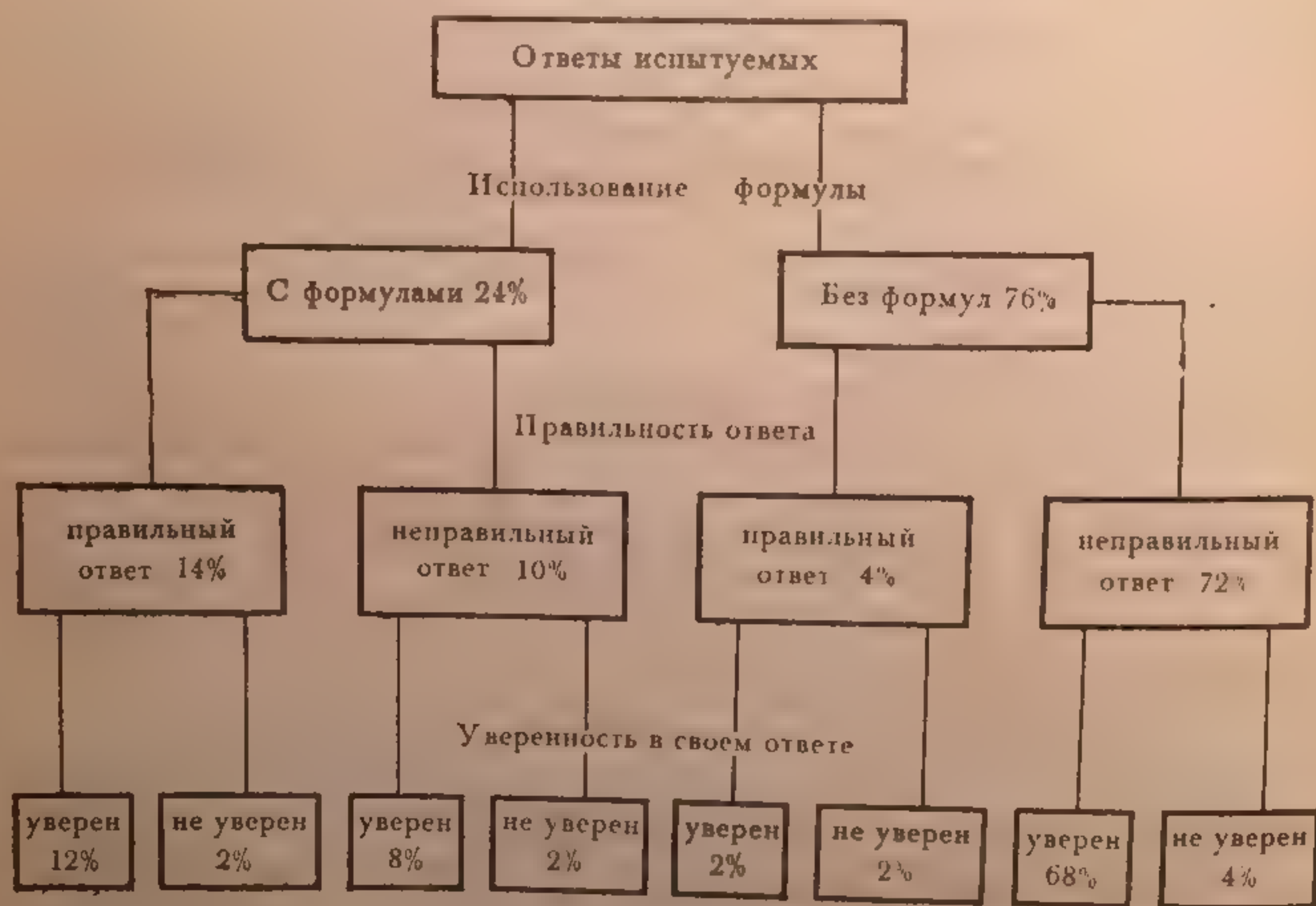


Схема 1.

ных единиц. Сам прием выявления соответствующей меры сравнения оказался у многих испытуемых несформированным. Испытуемые предпочитают давать непосредственные ответы, не ориентируясь на формулы. Многие участники эксперимента отказались применять известные математи-

На схемах 1, 2, 3, 4, 5 представлены результаты выполнения первой части основного эксперимента. Как свидетельствуют полученные данные, испытуемые не владеют в большинстве случаев адекватным приемом сравнения линейных и квадрат-

ЗАДАЧА О ЗЕМНОМ ШАРЕ И АПЕЛЬСИНЕ

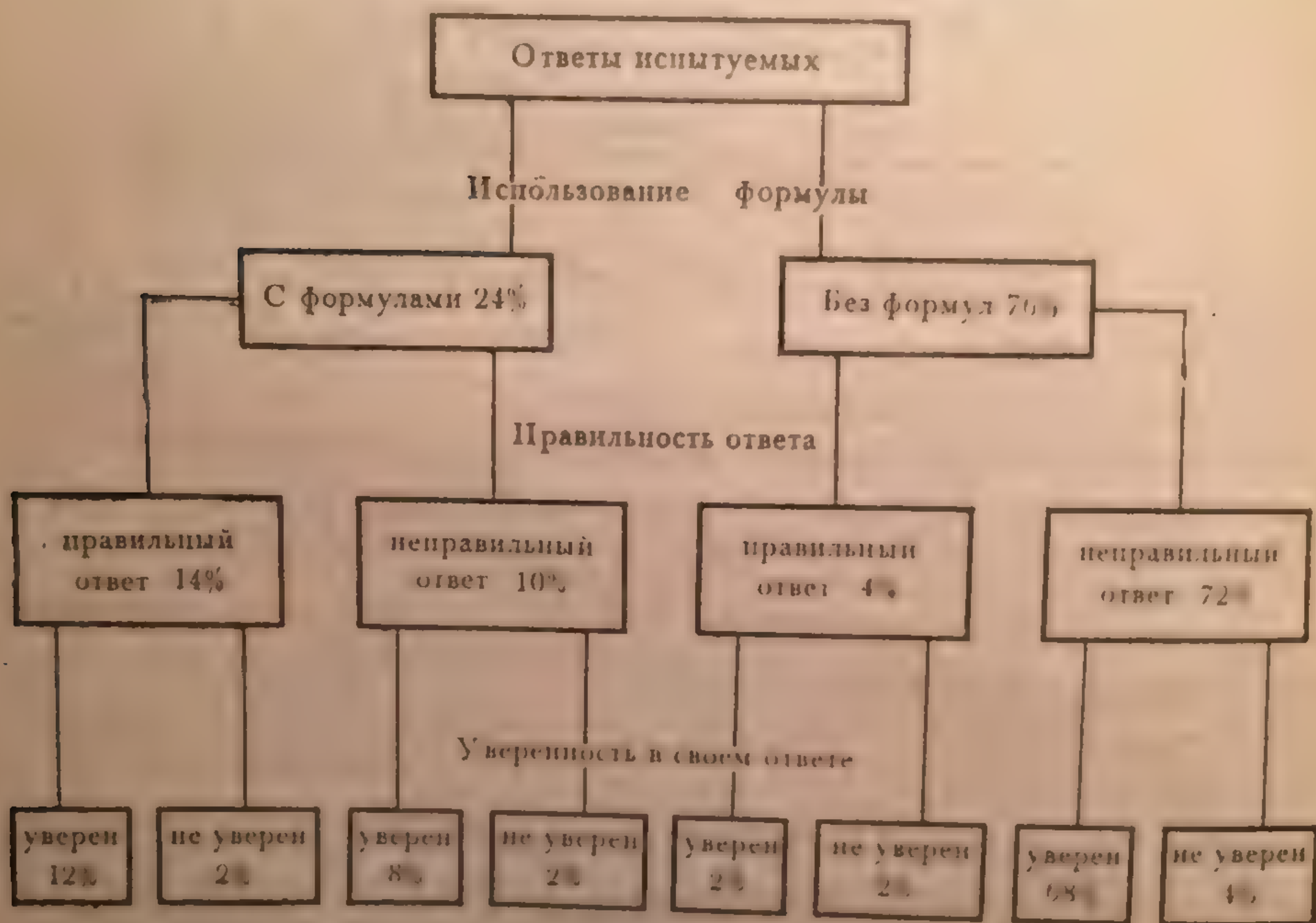


Схема 1.

ных единиц. Сам прием выявления соответствующей меры сравнения оказался у многих испытуемых несформированным. Испытуемые предпочитают давать непосредственные ответы, не ориентируясь на формулы. Многие участники эксперимента отказались применять известные математи-

ЗАДАЧА О ФУТБОЛЬНОМ МЯЧЕ И АПЕЛЬСИНЕ

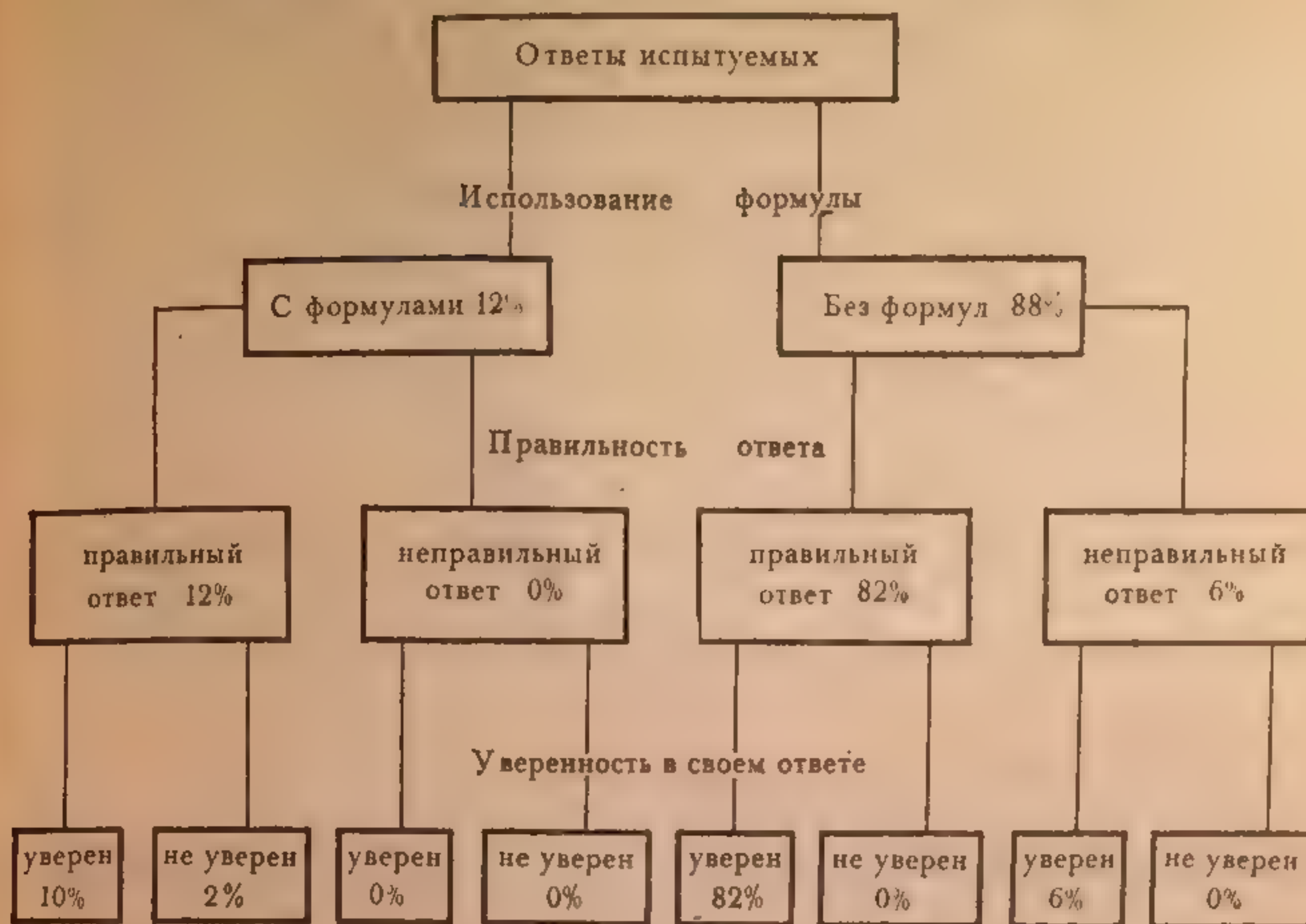


Схема 2.

ЗАДАЧА О ШАРИКЕ И АПЕЛЬСИНЕ

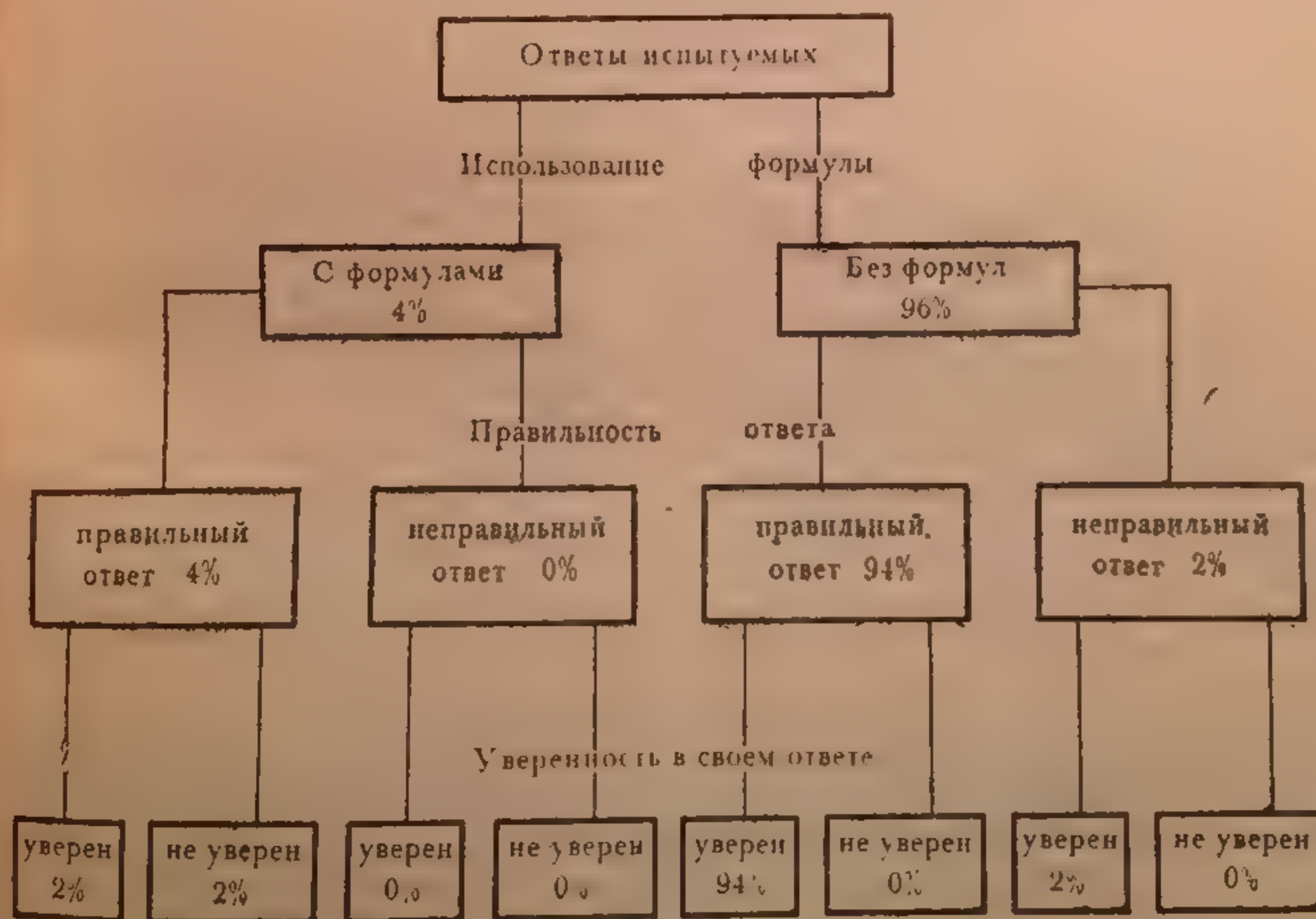


Схема 3.

ЗАДАЧА О ФУТБОЛЬНОМ МЯЧЕ И АПЕЛЬСИНЕ

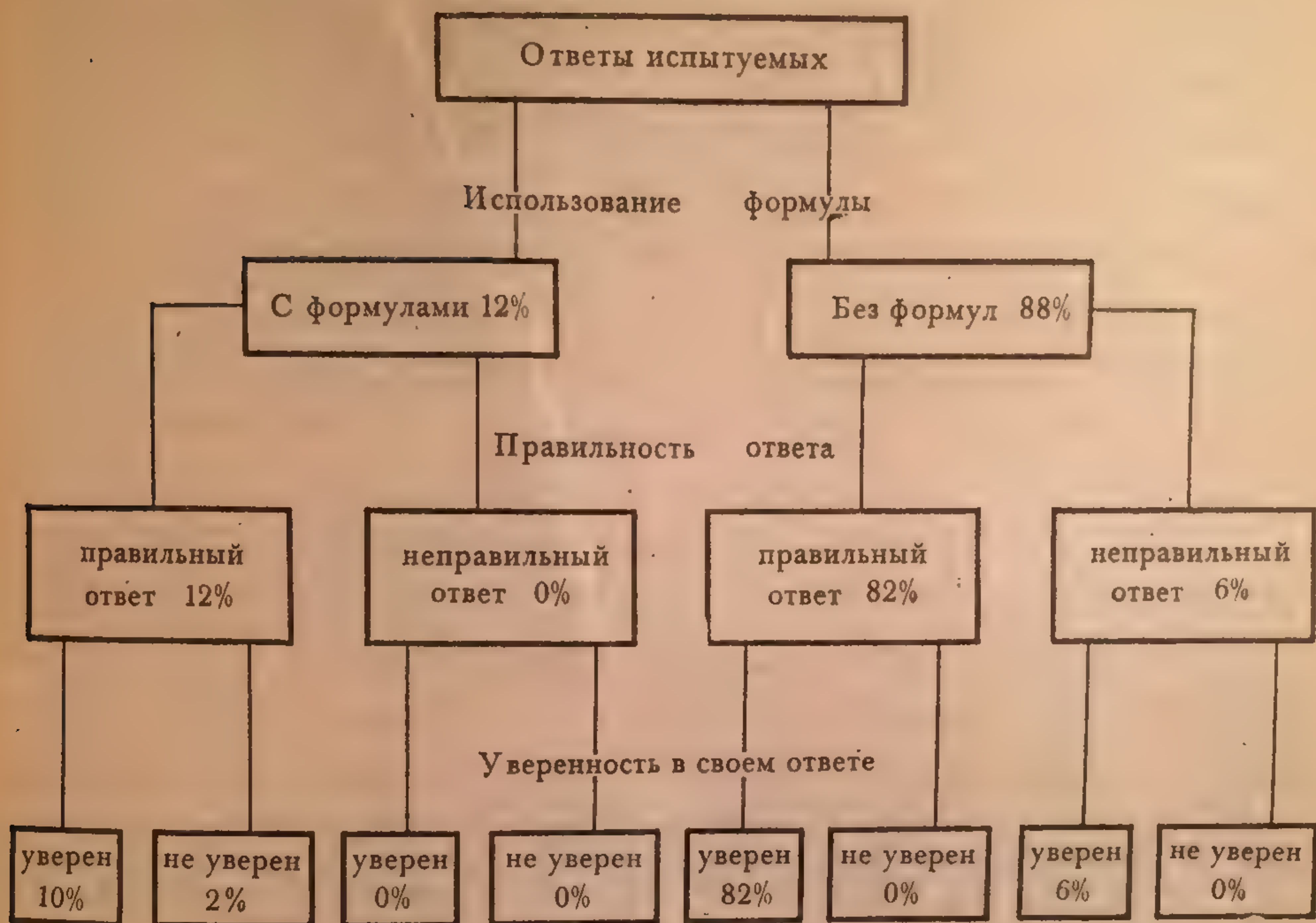
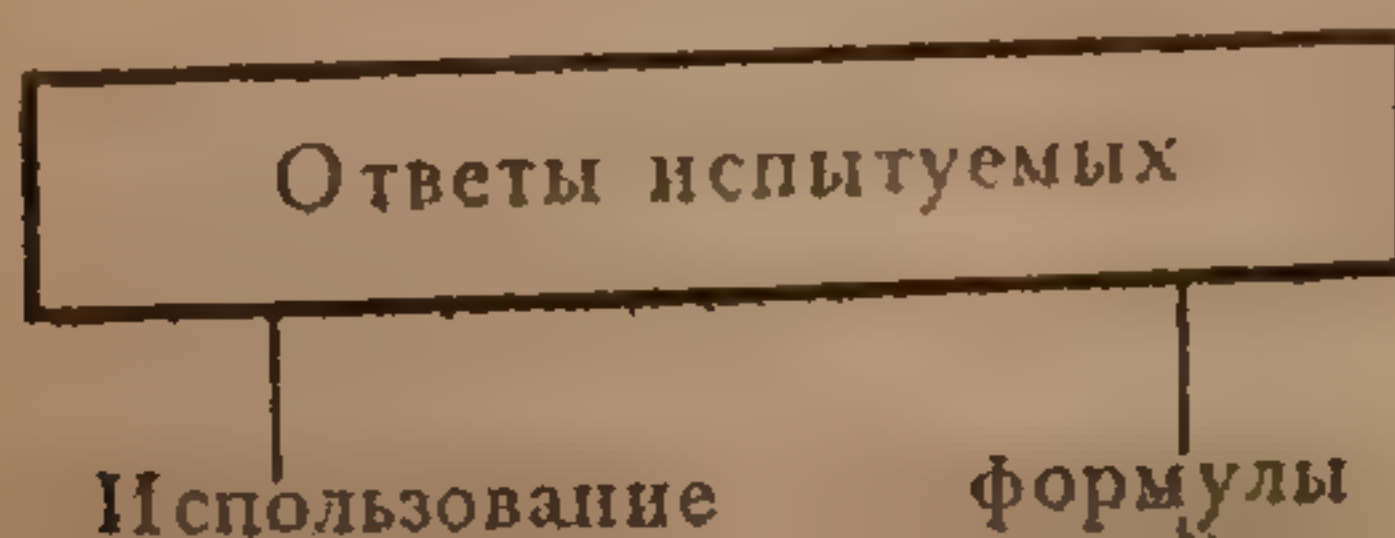


Схема 2.

ЗАДАЧА О ШАРИКЕ И АПЕЛЬСИНЕ



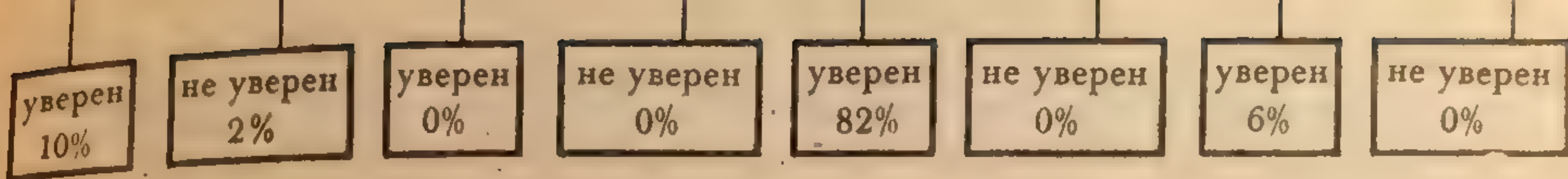


Схема 2.

ЗАДАЧА О ШАРИКЕ И АПЕЛЬСИНЕ

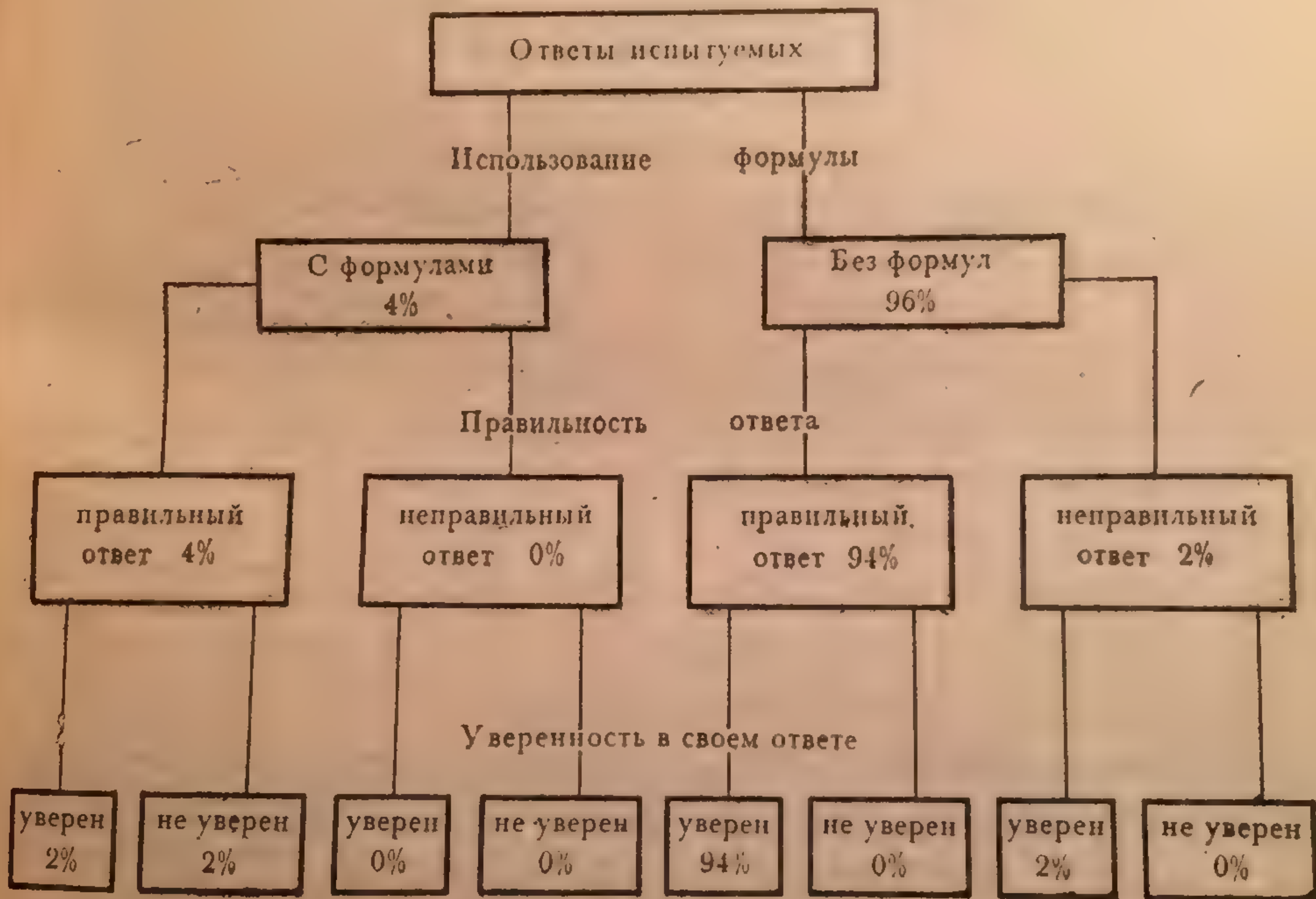


Схема 3.

ЗАДАЧА О ПЛОЩАДЯХ ЗАБОРОВ

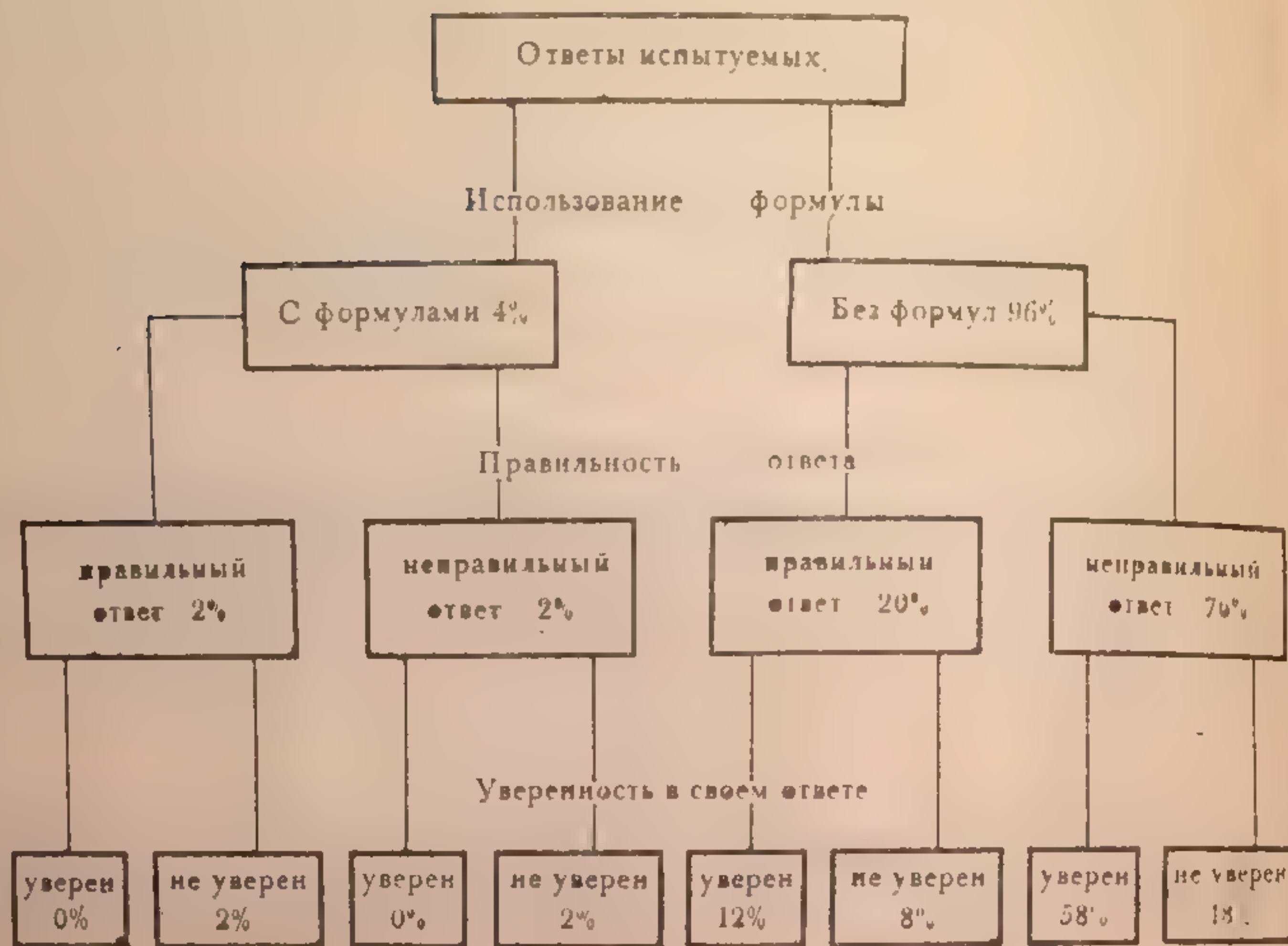


Схема 4.

ЗАДАЧА О ЗЕМНОМ ШАРЕ И ПЕШЕХОДЕ

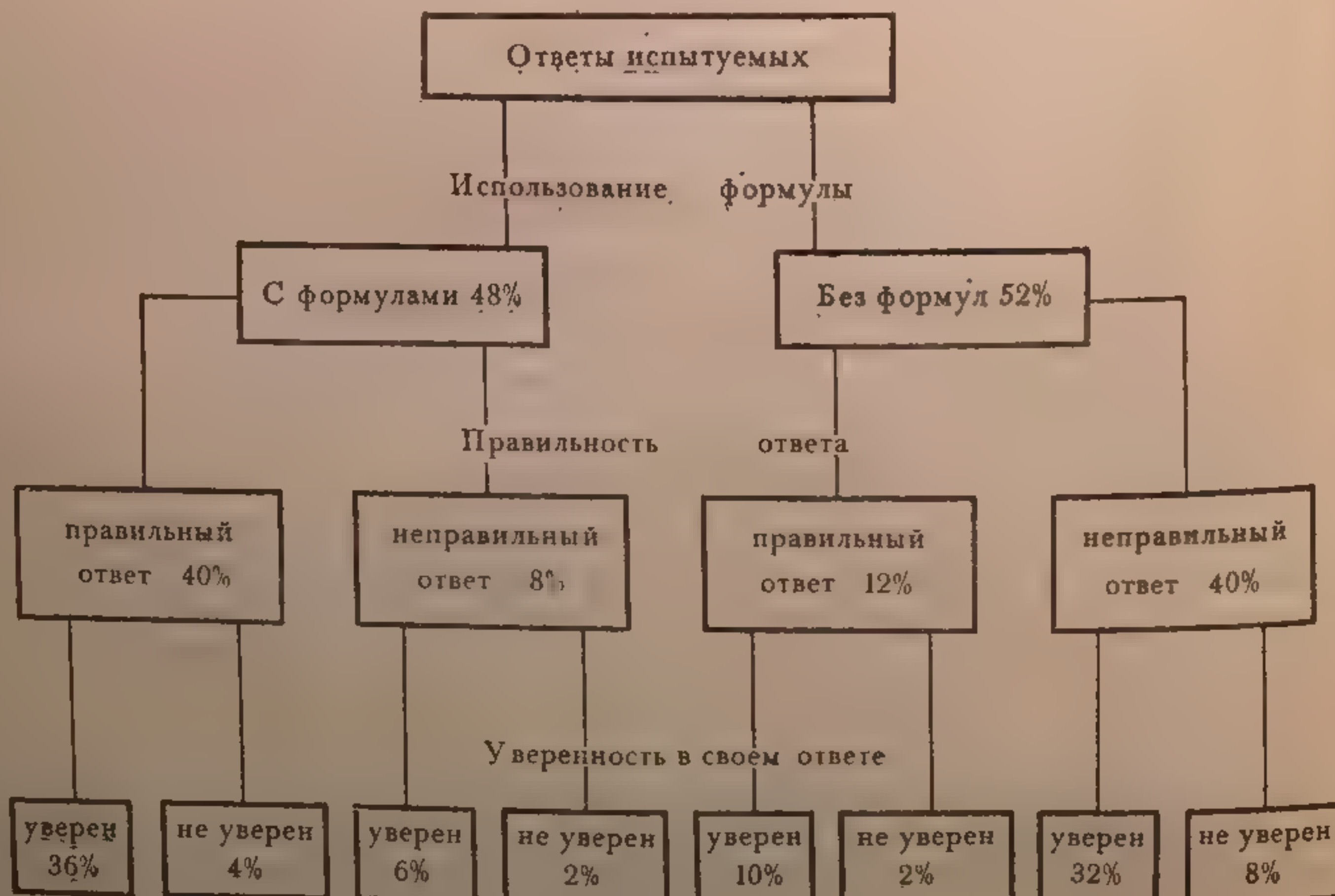


Схема 5.

ЗАДАЧА О ПЛОЩАДЯХ ЗАЗОРОВ

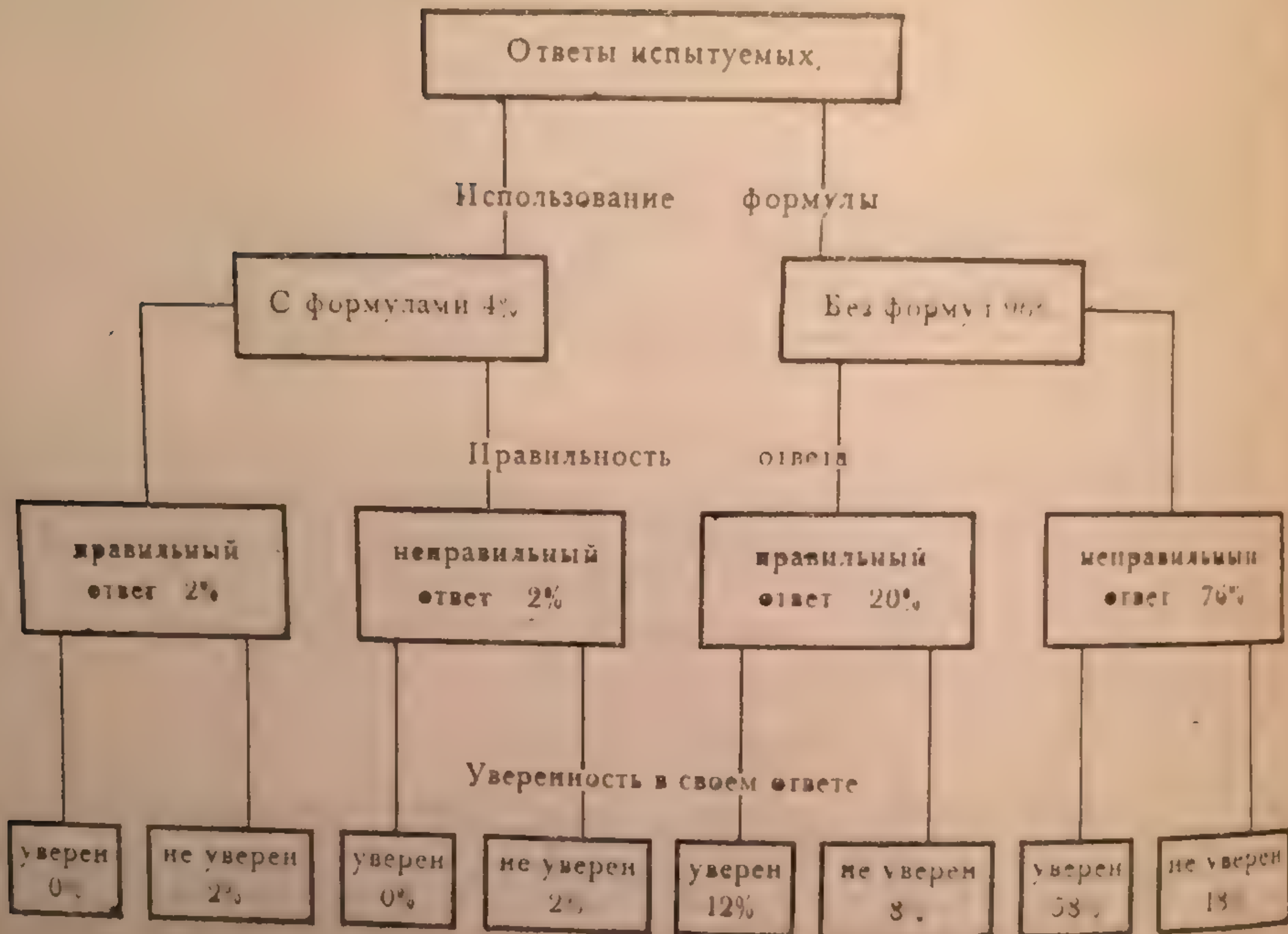
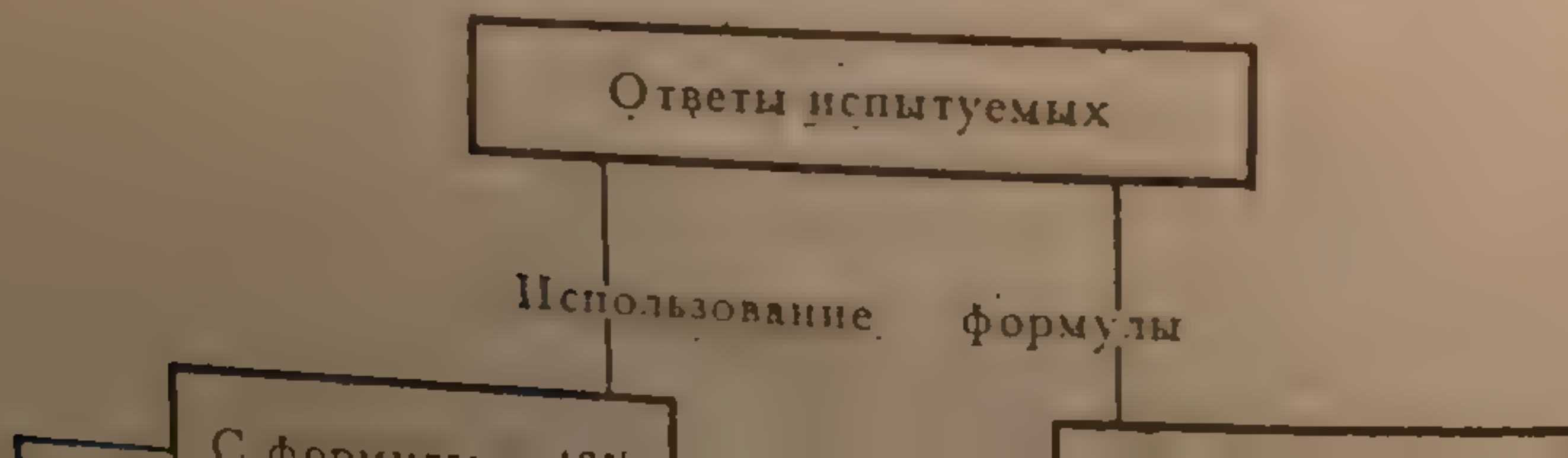


Схема 4.

ЗАДАЧА О ЗЕМНОМ ШАРЕ И ПЕШЕХОДЕ



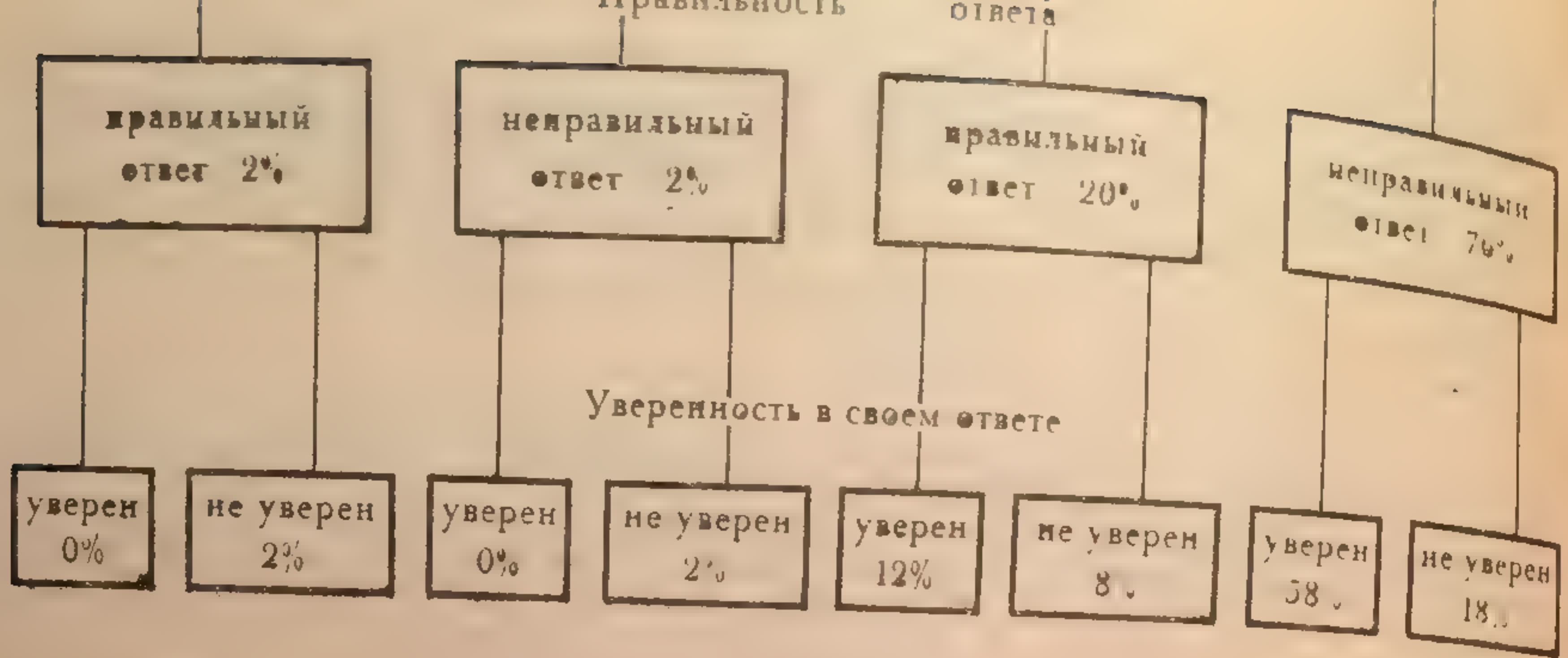


Схема 4.

ЗАДАЧА О ЗЕМНОМ ШАРЕ И ПЕШЕХОДЕ

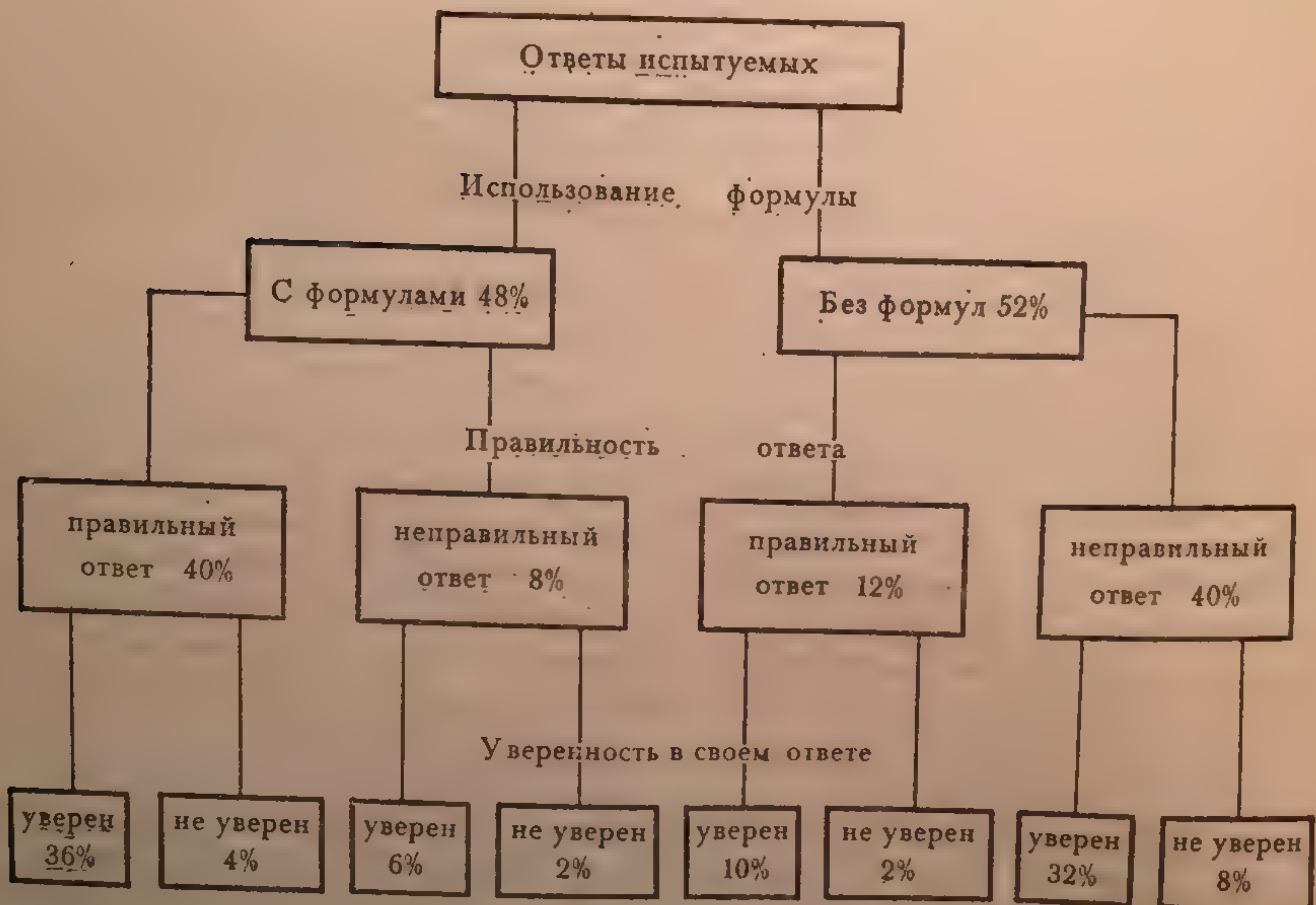


Схема 5.

ческие формулы, мотивируя отказ «очевидностью» решения и без формул. Испытуемые убежденно говорили: «Вообще-то здесь легко решается... Можно по формуле посчитать. Есть формулы. Но здесь *все очевидно*... Формулы это формальность»; «А что мне формула? Я и так представляю. Тут и иголка не пройдет». Когда в индивидуальном эксперименте испытуемым предлагалось проверить правильность ответов с помощью формул, многие говорили: «А при чем это здесь? Важно, что 1 метр слишком мал для экватора земного шара»; «*Нечего считать* — очень маленький зазор будет» и т. п. Во второй части все испытуемые имели возможность проверить ответы по формулам, поскольку на них обращалось внимание, однако воспользовались этой возможностью лишь 7 человек.

Интересно отметить, что испытуемые не обращаются к формулам даже в тех случаях, когда их сомнения в правильности ответов увеличиваются. Так, в задаче на сравнение площадей зазоров было получено 15 неуверенных ответов (30%), а проверили свои результаты только двое (4%).

Не объясняется ли игнорирование формул при решении задач тем, что испытуемые эти формулы не помнят? Нет. Во-первых, большинство испытуемых (88%) формулы хорошо помнят. Во-вторых, тем, кто их забыл, они специально напоминались во второй части основного эксперимента, однако из 6 человек, проявивших незнание формул в ходе эксперимента, лишь один воспользовался «подсказкой».

Влияние «очевидного» («перцептивного соблазна») оказывается столь значительным, что испытуемые не доверяют даже ими самостоятельно проверенным формулам. Из 12 испытуемых, решавших 1-ю задачу (см. рис. 6) с помощью формулы, лишь 7 дали верный ответ. Остальные испытуемые либо не доводили вычислений до конца, полагаясь на интуицию, либо, получив правильный ответ, тут же зачеркивали, считая его невозможным «с точки зрения реальности».

Недоверие к формулам обнаружилось и в такого рода объяснениях испытуемых: «Я бы взяла

земной шар, веревку, апельсин и проверила все это на практике». Многие испытуемые, участвующие в дополнительном эксперименте, просили дать им футбольный мяч и шарик для настольного тенниса, веревку и только при таком обращении к практическому действию начинали верить в истинность формул.

В ряде ответов обнаруживается столкновение опосредованной и непосредственной оценки сравниваемых величин. Так, испытуемые, правильно начавшие решение первой задачи с применением формул, в дальнейшем «сползают» на непосредственный ответ: «в случае с футбольным мячом тем *более пройдет*», хотя речь идет об одинаковых зазорах. Такие ответы были характерны для испытуемых с различным образовательным уровнем, вплоть до преподавателей математики в вузах и кандидатов технических наук (то же самое относится и к нескольким испытуемым, которые до эксперимента знали решение 1-й задачи).

О конфликте между интуитивным и логическим приемами решения задач говорит и такой факт: большинство испытуемых, которые не были уверены в своих ответах в первой части основного эксперимента, после напоминания формул написали, что они в ответе уверены, хотя формулы остались неиспользованными, а ответы — неверными.

Выбор неадекватного приема решения предложенных задач сказался на правильности ответов испытуемых. В процессе выполнения задания испытуемые допускали одну и ту же ошибку: за величину зазора принималось отношение прибавки к первоначальной (исходной) длине окружности, а не отношение прибавки к 2π . В соответствии с этим величина зазора в трех первых задачах оценивалась по-разному; «по отношению к футбольному мячу, в отличие от земного шара, изменение длины веревки значительно, поэтому зазор больше, значительно больше»; «в случае с земным шаром зазора практически видно не будет. Наверно, чисто теоретически можно увидеть зазор». «Самое большое, что может пройти в этом случае, это маковая росинка», «Ну, в случае с маленьким

шариком в этот зазор и шкаф протащить можно». Испытуемые проводили также косвенные сравнения зазоров: «Чтобы получился тот же зазор, что и у земного шара, прибавка в случае с футбольным мячом должна быть 1 мм». «Во втором случае зазор, конечно, бесспорно будет больше, как будто мы прибавили 6 400 км» и т. д.

Неправильная оценка действительной величины зазора в значительной мере повлияла на результаты сравнения площадей трех зазоров (4-я задача, см. рис. 6); большая часть испытуемых ориентировалась на предполагаемую разницу в ширине зазоров как на более значимый сомножитель, чем разница исходных длин окружностей¹⁰.

Ориентировка только на один параметр была характерна для подавляющего большинства испытуемых — получено три четверти неверных ответов. Отметим, что именно в этом задании, в котором требовалось учесть оба параметра, к формулам не обращается ни один испытуемый в первой части и всего двое — во второй части эксперимента.

В процессе решения задачи о пешеходе и земном шаре 9 испытуемых проявили нечувствительность к противоречивым ответам: прибавления одного метра к длине окружности, по их мнению, было недостаточно, чтобы в зазор прошел апельсин, а в случае с пешеходом величина этой прибавки оценивалась в сантиметрах или даже в миллиметрах. В остальных неверных ответах к пятой задаче искомая длина переоценивалась. Испытуемые предлагали выразить эту величину в тысячах километров.

¹⁰ Если задаться целью выявить порядок ошибок, допущенных этими испытуемыми, то получится поразительный результат. Истинное отношение площадей выглядит следующим образом: 1 300 000 000 (земной шар); 46 (футбольный мяч); 19 (шарик для настольного тенниса). Таким образом, испытуемые, посчитавшие площади первого и третьего зазоров за равные, ошиблись в 65 млн. раз! Те же испытуемые, которые написали, что наибольшая площадь у третьего зазора, а наименьшая площадь — у первого, допустили еще более грубую ошибку.

Как мы и ожидали, в данной задаче число обращений к формулам значительно возросло, а вместе с ним — и число правильных ответов.

Результаты решения всех задач четвертой серии приведены в табл. 10.

Таблица 10

Результаты выполнения задач четвертой серии
(в %)

| №№ задач | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------|---------|----|-----|----|----|----|
| Число обращений к формулам | 1 часть | 16 | 12 | 4 | 0 | 46 |
| | 2 часть | 8 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| Число правильных ответов | 1 часть | 14 | 98 | 98 | 22 | 50 |
| | 2 часть | 16 | 94 | 98 | 22 | 54 |
| Число уверенных ответов | 1 часть | 84 | 98 | 98 | 72 | 84 |
| | 2 часть | 90 | 100 | 98 | 70 | 84 |

Из табл. 10 видно, что напоминание формул во второй части основного эксперимента не повлияло существенным образом ни на выбор рационального приема решения задач, ни на осознание испытуемыми своих действий.

Общие результаты, полученные в данной серии, свидетельствуют об отсутствии у большинства наших испытуемых полноценно сформированного приема установления асимметричных отношений и недостаточной сформированности его основного логического компонента — умения выявлять адекватную меру сравнения.

ПЯТАЯ СЕРИЯ (прием доказательства от противного)

Прием доказательства (от противного) был исследован на двух экспериментальных заданиях. Первое из них должно было выявить умение взрослых работать с альтернативными гипотезами

Как мы и ожидали, в данной задаче число обращений к формулам значительно возросло, а вместе с ним — и число правильных ответов.

Результаты решения всех задач четвертой серии приведены в табл. 10.

Таблица 10

Результаты выполнения задач четвертой серии
(в %)

| №№ задач | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------|---------|----|-----|----|----|----|
| Число обращений к формулам | 1 часть | 16 | 12 | 4 | 0 | 46 |
| | 2 часть | 8 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| Число правильных ответов | 1 часть | 14 | 98 | 98 | 22 | 50 |
| | 2 часть | 16 | 94 | 98 | 22 | 54 |
| Число уверенных ответов | 1 часть | 84 | 98 | 98 | 72 | 84 |
| | 2 часть | 90 | 100 | 98 | 70 | 84 |

Из табл. 10 видно, что напоминание формул во второй части основного эксперимента не повлияло существенным образом ни на выбор рационального приема решения задач, ни на осознание испытуемыми своих действий.

Общие результаты, полученные в данной серии, свидетельствуют об отсутствии у большинства наших испытуемых полноценно сформированного приема установления асимметричных отношений и

в условиях одновременного учета позиций нескольких людей. С этой целью использовалась задача «о трех мудрецах» [Лихтер 1951, с. 151—152]. Она послужила моделью изучения приема, в котором сочетаются два компонента: логический и психологический. Логический ее компонент заключается в умении действовать с альтернативными гипотезами, используя прием доказательства от противного. Психологический компонент состоит в одновременном учете позиций каждого из рассуждающих мудрецов. Невозможно решить эту задачу, не владея приемом работы с имплицативно-дизъюнктивной структурой предложений, на которой построен метод доказательства от противного. С другой стороны, учет нескольких позиций представляет собой осложняющий фактор. Можно полагать, что данная задача представляет модель для изучения умения взрослых людей дифференцировать различные точки зрения и принимать позицию другого человека в процессе решения логических задач.

Задача о трех мудрецах имеет отличительную особенность: ее решение трудно запомнить, она каждый раз должна решаться заново, поскольку решение заключается в последовательном проведении рассуждения. Мы остановились на этой задаче и потому, что она не требует никаких специфических знаний.

Методика

Оба задания данной серии выполнялись испытуемыми в ходе индивидуального эксперимента.

В первом задании 20 человек решали задачу о мудрецах, которая предлагалась в следующей формулировке: «Три мудреца вступили в спор, кто из них более мудр? Спор помог решить случайный прохожий, предложивший им испытание на сообразительность.

— Вы видите,— сказал он,— у меня 5 колпаков, 3 черных и 2 белых. Закройте глаза!

С этими словами он надел каждому мудрецу по черному колпаку, а два белых спрятал в мешок.

— Можете открыть глаза,— сказал прохожий.— Кто угадает, какого цвета колпак украшает его голову, тот вправе считать себя самым мудрым.

Долго сидели мудрецы, глядя друг на друга... Наконец, один воскликнул:

— На мне — черный!
Как он догадался?»

Каждому испытуемому предлагалось вслух проанализировать ход рассуждения самого догадливого мудреца. Объяснения испытуемых фиксировались на магнитофонной ленте. В процессе выполнения задания испытуемые могли пользоваться собственными рисунками, схемами, чертежами. Время выполнения задания не ограничивалось и не фиксировалось. Если испытуемые считали задачу неразрешимой, им предлагалось еще подумать.

В качестве второго задания этой серии были использованы задачи, построенные на одной и той же логической структуре, но с различным специфическим содержанием. Такое варьирование конкретного материала могло показать меру обобщения приема доказательства, независимость функционирования логической структуры приема от специфического содержания.

Для поставленной цели необходимо было подобрать такой материал, который допускает как логическое решение, т. е. использование приема доказательства от противного, так и обыденное решение, без соответствующего логического обоснования.

В качестве экспериментального материала послужил «набор» ситуаций, которые могли иметь место в жизни. Логические объяснения таких ситуаций потребовали от испытуемых знания правил, касающихся имплицативно-дизъюнктивной структуры, а также умения работать с относительными понятиями. Вместе с тем эти же задачи допускали всевозможные житейские решения, бытовые объяснения.

Во втором задании использовалось 6 задач. Предварительно выяснялась субъективная трудность каждой из них. Все ситуации были построены на одном и том же принципе, поэтому надо было давать их в порядке возрастающей легкости, чтобы исключить возможность переноса решения с более легких на более сложные. В каждой зада-

че испытуемому предлагалось проанализировать по одной житейской ситуации, т. е. сказать, возможна ли данная ситуация, и дать полное объяснение всех возможных вариантов. Каждая ситуация была выписана на отдельной карточке. Ситуации предлагались в такой последовательности:

1. На перроне особа в черном встречает молодого человека и говорит ему: «Вчера вечером Ваша мать умерла». Молодой человек — сын особы в черном.

2. У двух зрячих один брат слепой, но у этого слепого нет зрячих братьев¹¹.

3. Она мне соседка, а я ей не соседка.

4. Он — мой дед, но я ему не внук.

5. Я тебе дочь, но ты мне не мать.

6. У меня есть сестра, а у моей сестры сестры нет.

Испытуемые получали следующее задание, после выполнения предыдущего. Испытуемых спрашивали, все ли возможные варианты они указали. Время на ответы не ограничивалось. Ответы испытуемых фиксировались в протоколе.

Второе задание выполняли 45 человек: 25 женщин и 20 мужчин.

Как и в предыдущих сериях, в данном эксперименте опрашивались испытуемые всех «образовательных» категорий.

Критерии правильных ответов

Правильный ответ на 1-ю задачу должен быть примерно таким: «Мудрец рассуждал так:

— Я вижу перед собой два колпака. Предположим, что на мне белый. Тогда второй мудрец, видя перед собой черный и белый колпаки, должен рассуждать так: «Если бы на мне был тоже белый колпак, то третий сразу бы догадался и заявил, что у него черный. Но он молчит, значит, на мне не белый, а черный». А так как второй не говорит этого, значит, на мне тоже черный» (Лихтер В. И., (ред.) 1951, с. 160).

¹¹ Первые две ситуации ранее использовались в психологических исследованиях. Мы их ввели для сравнения с результатами эксперимента, проведенного Н. П. Василенко (1969), поскольку она в эксперименте использовала те же задачи.

Если теперь разбить доказательство (ответ) на последовательные этапы, то обнаружится такой порядок: 1) принятие позиции первого мудреца; 2) ход рассуждения первого мудреца; 3) принятие позиции второго мудреца; 4) рассуждение второго мудреца; 5) принятие позиции третьего мудреца; 6) рассуждение третьего мудреца; 7) принятие позиции второго мудреца; 8) рассуждение второго мудреца; 9) принятие позиции первого мудреца; 10) рассуждение первого мудреца; 11) вывод (рис. 8).

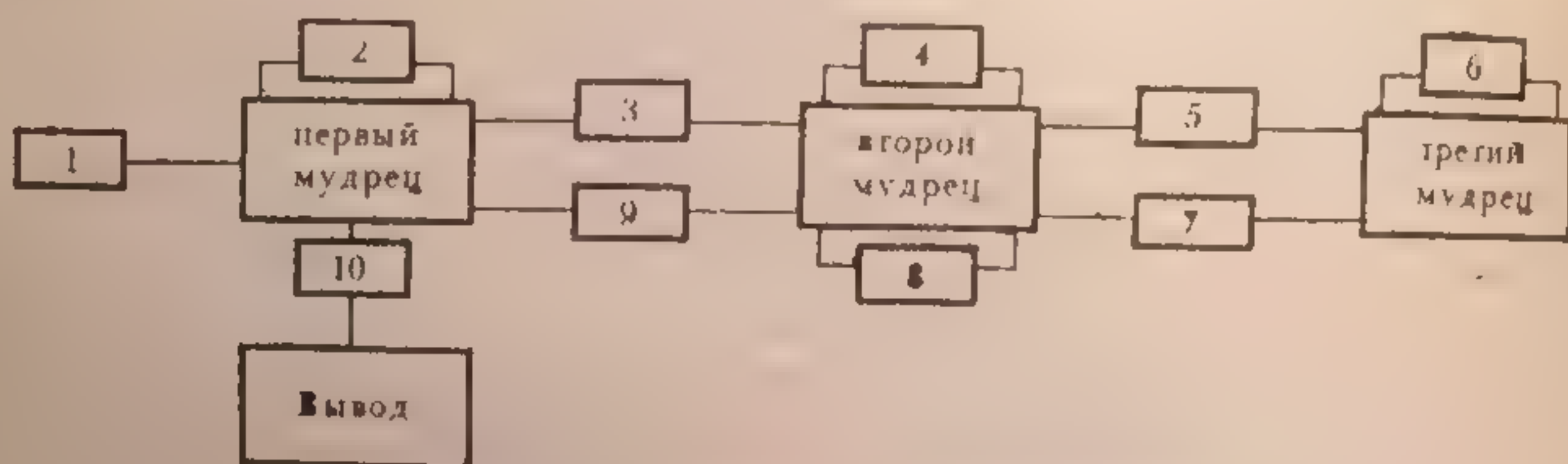


Рис. 8. Задача о трех мудрецах

Такая последовательность этапов решения задачи обеспечивает адекватные действия с альтернативными гипотезами, так как отказ одного мудреца от противоположной гипотезы строится на учете позиции каждого из двух других мудрецов (см. указание к анализу решения аналогичной задачи у А. Гжегорчика (1965)).

Задачи, использованные во втором задании, построены на том же приеме доказательства от противного.

Все предложенные ситуации имеют сходные логические объяснения. При правильном рассуждении испытуемые должны были указать на наличие второго члена «родственной» или «соседской» дизъюнкции: у сына есть мать (отец), у деда — внук (внучка) у соседки — сосед (соседка) и т. д. Таким образом, ответы должны быть следующие:

1. Возможно, если osoba в черном — отец молодого человека.

2. Возможно, если речь идет о сестрах: у двух зрячих сестер один брат слепой, но у этого слепого нет зрячих братьев.

Если теперь разбить доказательство (ответ) на последовательные этапы, то обнаружится такой порядок: 1) принятие позиции первого мудреца; 2) ход рассуждения первого мудреца; 3) принятие позиции второго мудреца; 4) рассуждение второго мудреца; 5) принятие позиции третьего мудреца; 6) рассуждение третьего мудреца; 7) принятие позиции второго мудреца; 8) рассуждение второго мудреца; 9) принятие позиции первого мудреца; 10) рассуждение первого мудреца; 11) вывод (рис. 8).

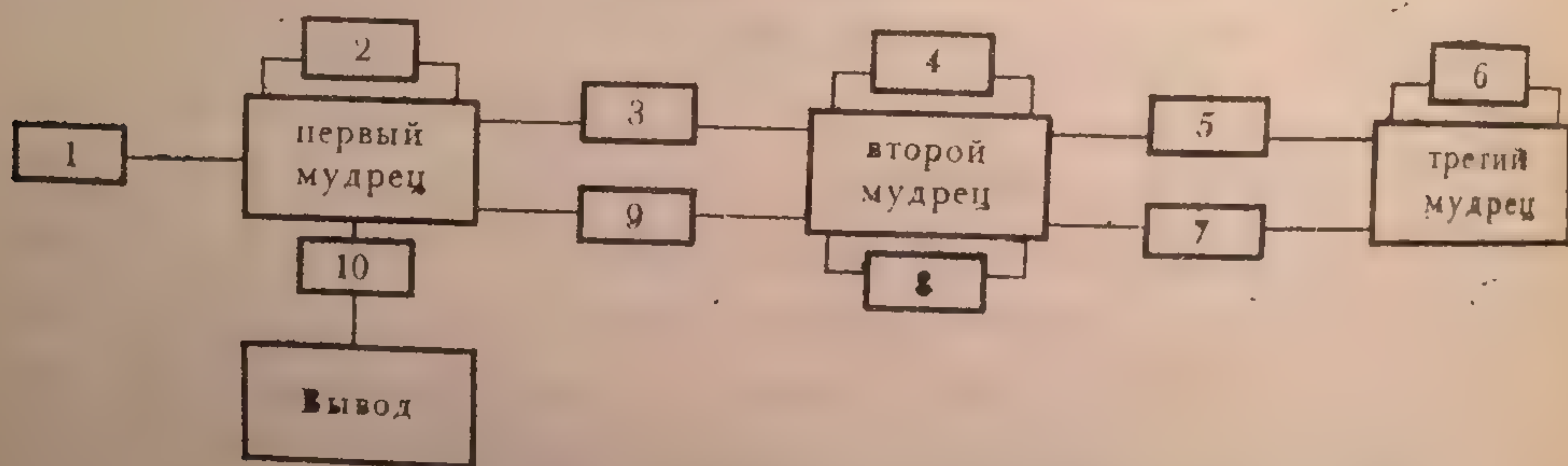


Рис. 8. Задача о трех мудрецах

Такая последовательность этапов решения задачи обеспечивает адекватные действия с альтернативными гипотезами, так как отказ одного мудреца от противоположной гипотезы строится на учете позиции каждого из двух других мудрецов (см. указание к анализу решения аналогичной задачи у А. Гжегорчика (1965)).

Задачи, использованные во втором задании, построены на том же приеме доказательства от противного.

Все предложенные ситуации имеют сходные логические объекты.

3. Возможно, если я — сосед.
4. Возможно, если я — внучка.
5. Возможно, если ты — мой отец.
6. Возможно, если я — брат, у меня есть сестра, а у моей сестры сестры нет.

При оценке результатов ответов мы ориентировались на следующие показатели:

1. Признание возможности существования ситуаций. Если испытуемый признавал ситуацию вообще невозможной, то такой ответ расценивался как неверный, поскольку он не учитывал всех возможных вариантов (нарушение закона, характеризующего дизъюнкцию: если (p или q) и не p , то q).

2. В случае признания ситуации возможной анализировались объяснения. Правильным считались ответы с логическими обоснованиями, т. е. с использованием приема доказательства от противного.

3. О влиянии житейского опыта на логические объяснения мы судили по количеству правильных ответов каждого испытуемого: если в некоторых заданиях испытуемый давал логические объяснения, а в остальных — сугубо житейские, то можно было говорить об отсутствии обобщенного приема работы с имплицативно-дизъюнктивной структурой предложенных задач.

4. Предложенные задачи давали возможность оценить различные точки зрения мужчин и женщин. Задачи 2 и 4 были построены с женской позиции, остальные — с мужской. Сравнение результатов женщин и мужчин должно было показать влияние этих позиций на умение логически объяснять житейские ситуации.

Результаты пятой серии (проверка сформированности приема доказательства от противного)

Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство проверенных нами взрослых не владеет рациональными приемами доказательства от противного.

Дефекты в логических рассуждениях наших испытуемых наблюдались в процессе выполнения обоих заданий, на разных этапах решения экспериментальных задач.

В ходе выполнения первого задания выяснилось, что различные действия, входящие в изучаемый прием, сформированы у наших испытуемых на разном уровне. Так, с задачей на выявление альтернативных гипотез справилось 16 человек из 20, в то время как провести логическое обоснование, требующее умения учитывать различные точки зрения и последовательно проверять каждую гипотезу в соответствии с позицией рассуждающего, смогли лишь трое.

В процессе выполнения этого задания были зафиксированы различные типы решения (объяснений) испытуемых:

А. Отказ от решения задачи: вывод делается без гипотез и без оснований: «Самый догадливый мудрец догадался путем сопоставления — прохожий имел 3 черных колпака, которые он и надел на них, а 2 белых убрал в мешок».

Б—1. Принятие «теории равных шансов для всех мудрецов»: Чтобы найти самого умного, надо всех поставить в одинаковые условия.

«Если бы прохожий надел на мудрецов разные колпаки, то по чистой случайности на ком-то оказался бы белый, а на ком-то черный. А мудрецам надо было логически помыслить, чтобы найти самого мудрого. Поэтому прохожий взял три черных, то есть одинаковых колпака. «Догадливый» мудрец поставил себя на место прохожего и сообразил».

Б—2. Принятие теории «убеждения»: («Прохожий хочет убедить, что все колпаки черные. Вероятность того, что он даст всем черные колпаки больше, так как черных колпаков больше. Мудрец может рассуждать так: «Наверное, я убежден, на мне черный колпак»). Испытуемые, принявшие одну из этих «теорий», отказывались далее решать задачу каким-либо другим способом, хотя им предлагалось это сделать.

В. Правильно выдвинуты гипотезы, но рассуждение не проведено до конца; «Возможно 3 варианта: 2 белых, 1 черный; 2 черных, 1 белый; 3 черных. Проверить, что у прохожего осталось, мудрец не может. Первый вариант исключается вообще, так как он видит 2 черных. Второй вариант — он одет в белый колпак. Третий — он в черном колпаке... А дальше надо исключить один из вариантов».

Г. Правильно выдвинуты гипотезы, рассуждения проводятся до конца, однако в ходе рассуждений отсутствует дифференцировка позиций разных мудрецов: («Тот, который сказал, что на нем черный колпак, рассуждал следующим

образом: он видит перед собой 2 черных колпака, следовательно, он предполагает, что на нем либо белый, либо черный. Второй сидит и третий сидит и тоже молчит. Следовательно, если бы они видели белый и черный, они бы высказали бы точку зрения и ошиблись бы или высказались правильно и угадали. Но раз они молчат, значит, они видят на мне тоже черный колпак. Следовательно, на мне тоже черный колпак»).

Д. Правильные, полные объяснения. В табл. 11 приведены результаты выполнения первого задания.

Таблица 11

Результаты выполнения первого задания (в %)

| Тип объяснений | 1. Без принятия альтернативных гипотез и без полного логического обоснования | 2. С принятием альтернативных гипотез и без полного логического обоснования | 3. С принятием альтернативных гипотез и с полным логическим обоснованием |
|-------------------|--|---|--|
| Правильные ответы | 20 | 65 | 15 |

Наибольшие затруднения у испытуемых вызвала дифференцировка позиций рассуждающих мудрецов, что послужило помехой для полного логического обоснования всего хода рассуждений.

Данные испытуемых, не давших каких-либо объяснений вообще (А), либо заменивших одну логику доказательства другой, не адекватной условиям задачи (В), говорят о неумении выбирать соответствующие гипотезы, об отсутствии необходимых приемов логического рассуждения. К сожалению, эти данные не могут позволить сделать вывод о соотношении логического (прием доказательства от противного) и психологического компонентов (центрации) решений задачи о трех мудрецах.

Влияние эгоцентрической позиции различным образом сказалось на процессе рассуждения испытуемых.

Так, для некоторых участников эксперимента принятие позиции другого человека оказалось вообще невозможным, весь ход рассуждения построен с позиции одного человека (самого догадливого мудреца), что в конечном счете приводит к

запутанному объяснению и необоснованному заключению: «Мудрец рассуждал так: «Итак, я вижу перед собой два черных колпака. У прохожего три черных колпака. Следовательно, есть вероятность, что *третий на мне*. Если прохожий стал бы надевать белые колпаки, то в одном случае один колпак был бы на мне, а другой — на одном из мудрецов, но этого нет, следовательно, на меня в этом случае прохожий *не надел бы белый колпак*». В другом случае белые колпаки были бы на двух мудрецах, а на мне — *черный*. В третьем случае два черных колпака — на мудрецах, а белый колпак — на мне. Вывод: существует наибольшая вероятность того, что у меня *черный колпак*».

Неумение принимать точку зрения другого человека сказалось в неправильных выводах некоторых испытуемых о возможности решения данной задачи:

«Тот мудрец, который сказал в конце концов, что на мне *черный колпак*, он знал ведь, что существуют 3 черных и 2 белых колпака. Таким образом, он мог, видя 2 других черных колпака, ожидать, что на нем либо *черный*, либо *белый*. Так, что, вообще говоря, достоверной информации у него не было. Может быть, действительно, сыграло роль то, что они долго сидели и молчали, потому что если... если бы он увидел, что на 2 других 2 белых колпака, тогда было бы понятно... Вот тогда было бы понятно... Если бы на нем был *белый колпак*... ну, тогда, очевидно, другой, любой из двух других увидел один *белый*, другой *черный*... точно так же был бы *неопределенным*... не знаю я... Я не вижу средств для решения задачи».

Другие испытуемые утверждали, что задача не имеет однозначного решения, «что она неразрешима чисто логическим путем», «я думаю, что эта задача с неполными условиями, она основана на догадке, на противопоставлении или на сопоставлении».

Тем же фактором были вызваны нарушения самого хода рассуждения испытуемых. Это выразилось в пропуске отдельных этапов решения, либо в замене одного этапа другим:

«Если бы на одном из мудрецов был белый колпак, то остальные двое сразу догадались бы, что на них черные, так как каждый из них видел двоих. Двух колпаков не было, значит, убранны 2 белых колпака. Это позволило ему опрестовать второго мудреца, первый мудрец думает: «Если у меня белый колпак и второй мудрец предполагает, что у него тоже белый колпак, тогда третий мудрец, видя два белых колпака, сразу догадается, что у него черный колпак. Но он этого не говорит, значит, у кого-то из нас он видит черный колпак, один или два»... Шансы равны. На первом мудреце мог быть как белый, так и черный колпак». Как видно из этих рассуждений, отсутствие дифференцировки различных позиций приводит к неверным результатам.

Еще один дефект, характерный для большинства ответов — нечеткие, запутанные объяснения, от которых сами испытуемые становятся в тупик: «Предположим, на мне колпак белый. Тогда допустим, мудрец № 2, увидев на мне колпак белый, а на мудреце № 3 черный, и который (то есть мудрец № 2) он тоже имеет право на две версии относительно своей головы, разбирает версию, что у него тоже белый колпак, должен быть удивлен, почему третий сразу не говорит, что на нем черный, так как всего 2 белых колпака. Так... Поэтому 2-й мудрец при условии, что первый думает о предполагаемом белом колпаке на своей голове, вправе ждать от 3-го однозначного решения, то есть что на нем черный. Но такого сочетания, очевидно, быть не может потому, что тогда были бы неверные условия, а условия должны быть одинаковыми. Поэтому, значит, у кого-нибудь черный колпак — у меня или у второго... Это не надо писать. Это чушь... Ну, я запуталась, не помню, то есть не знаю...» (приведен ответ испытуемой, которая до настоящего эксперимента была знакома с решением данной задачи).

О трудностях, связанных с неумением учитывать точку зрения других людей, свидетельствуют также результаты испытуемых, которые правильно составили первоначальные гипотезы, но не смогли довести рассуждение до конца.

Отсутствие дифференцировки позиций рассуждающих мудрецов сказалось на рисунках и чертежах, составленных испытуемыми для облегчения решения экспериментальной задачи. Эти рисунки с успехом использовались для построения альтернативных гипотез (особенно когда составлялись матрицы), но в большинстве случаев они мешали рассуждению, так как способствовали смешению различных точек зрения. Лишь троим испытуемым удалось преодолеть эту перцептивную помеху и построить рассуждение, последовательно переходя

от одной позиции к другой (см., например, ответ исп. К. М.).

«1. Если бы на головах двух мудрецов были белые колпаки, то третий, естественно, оказался бы самым мудрым, так как он мог бы с полной уверенностью сказать, что на его голове черный колпак.

2. Если бы на головах у них был черный и белый колпак, то существуют две возможности: на голове у третьего черный (1) или белый (2) колпак.

3. Три черных колпака. Если никто не отвечает, все мучительно раздумывают, что можно сказать, что на голове черный колпак».

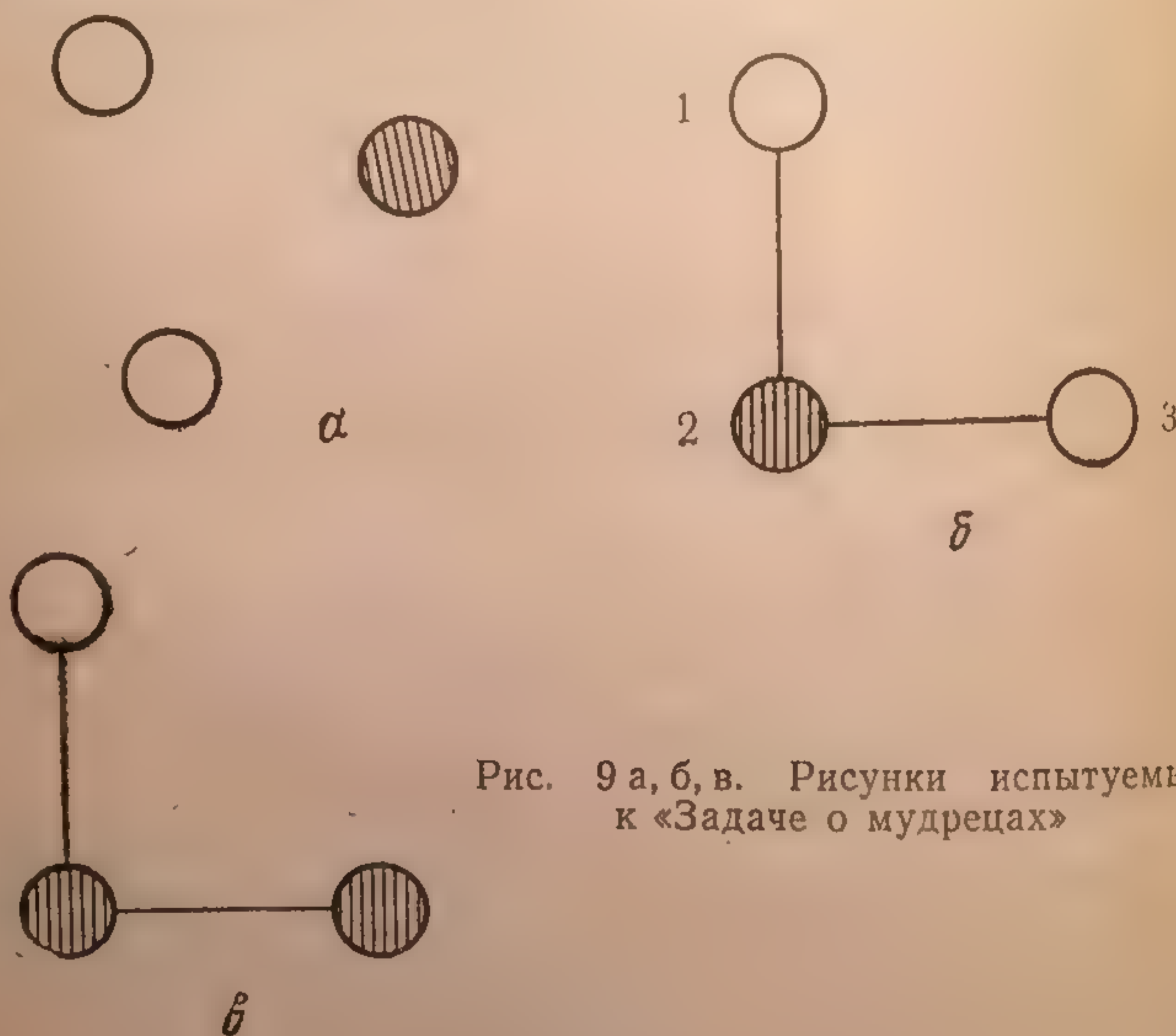


Рис. 9 а, б, в. Рисунки испытуемых к «Задаче о мудрецах»

Прием доказательства от противного не был использован в полной мере и при решении задач во втором задании.

Из 270 проанализированных ответов 182 были неверными, из них 114 носили отрицательный характер: «нет», «это невозможно», «так в жизни не бывает» и т. п. Испытуемые, прочитав условия, удивлялись: «как же это может быть?» говорили, что одно предложение противоречит другому и

т. п., хотя на самом деле предложенные ситуации могут иметь место.

В 68 ответах утверждалась возможность существования предложенных ситуаций, однако объяснения были логически несостоятельными.

Характерными были ответы, в которых испытуемые ограничивали анализ ситуации указанием только одного члена дизъюнкции. Так, при объяснении первой ситуации (встреча на перроне) многие испытуемые давали варианты ответа, в котором действующее лицо («особа») — мать молодого человека: «В жизни всякое бывает. Может, она разгневалась на сына и отказалась от него», «Не может быть, если имеется в виду родная мать. Если под словом «мать» подразумевается соответствующее юридическое лицо, то может быть», «не могут мертвые матери говорить» и т. д. (напомним, что в этом задании спрашивается, может ли молодой человек быть сыном особы в черном, слово «мать» в формулировке вопроса не фигурирует). Аналогичные ограничения анализа выбором лишь одного члена дизъюнкции обнаруживались и в других ситуациях. Например, испытуемые говорили: «Дед может иметь внука, а внук его не признает... Еще может быть, что внук его и не знал никогда, дед помер раньше, чем родился внук» (про четвертую ситуацию); «Если это возможно по родству, то только мать. Исключения составляют матери-опекуны» (пятая ситуация)... и т. д.

При объяснении житейских ситуаций испытуемые часто подменяли объективную оценку субъективной (быть соседкой и считать соседкой, иметь братьев и видеть братьев). При анализе третьей ситуации: «В ссоре все может быть», «Может быть — у них могут быть разногласия, я ее считаю соседкой, а она меня нет»; «Он их не видит, он их не знает» (про вторую ситуацию).

Во многих объяснениях мы находим примеры нарушения тождества родственных или соседских отношений: «Может быть. Например, она мне соседка по парте, но живем мы с ней в разных концах города, т. е. мы не соседи» (третья ситуация).

Испытуемые часто признают возможность односторонних отношений: «Мать может быть неродной», «Он мой дед, но я ему не внук» — так по возрасту может быть» и т. д. В этих объяснениях испытуемые не учитывают, что дочь неродной матери также неродная, хотя она может этого и не знать; если нельзя быть внуком по возрасту, тогда и дедом нельзя быть по этой же причине. Неумение работать с относительными понятиями было характерно для большей части испытуемых.

Испытуемые часто давали объяснения, которые противоречили условиям задания. Особенно ярко это проявилось в анализе второй ситуации: «Значит, третий брат есть, у которого нет зрячих братьев». В условии говорится, что у двух зрячих один брат слепой.

Следовательно, если испытуемые настаивают на гипотезе, что речь идет о братьях, а не о сестрах, им надо учитывать наличие зрячих братьев.

В ходе выполнения второго задания, включающего 6 ситуаций, у подавляющего большинства испытуемых обнаружены дефекты, касающиеся не только содержания стихийно сложившихся приемов доказательства, но и меры их обобщенности. В табл. 12 приводятся результаты, которые показывают, что успешность в проведении доказательства зависит от специфического содержания, с которым выполняется данное действие.

Из 45 человек, принявших участие в пятой серии, 20 не дали ни одного правильного логического объяснения, 22 человека ответили частично верно, а частично неправильно, оказавшись под влиянием специфического содержания заданий. Лишь трое испытуемых сразу ответили правильно на все вопросы и логически объяснили все предложенные ситуации, причем одна из этих испытуемых ранее была знакома с аналогичными задачами и знала принцип их решения. Сами испытуемые отмечали, что «сначала на все вопросы хочется ответить отрицательно, поскольку ситуации кажутся невозможными». Но вот среди прочих ситуаций обнаруживаются такие, которые допускают, по мнению испытуемых, утвердительный ответ.

После объяснения этих ситуаций испытуемые имели возможность вернуться к своим первоначальным ответам и исправить их, однако воспользовались этой возможностью лишь 5 из 22, причем трое так и не смогли распространить правильно найденный принцип решения на все задачи.

Таблица 12

Результаты выполнения второго задания (в %)

| Ситуации | Ответы испытуемых | «Возможно» | |
|--|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | без логических объяснений | с логическими объяснениями |
| 1. На перроне особа в черном встречает молодого человека и говорит ему: «Вчера вечером ваша мать умерла». Молодой человек — сын особы в черном | 55 | 27 | 18 |
| 2. У двух зрячих один брат слепой, но у этого слепого нет зрячих братьев | 55 | 25 | 20 |
| 3. Она мне соседка, а я ей не соседка | 40 | 27 | 33 |
| 4. Он — мой дед, но я ему не внук | 36 | 28 | 36 |
| 5. Я тебе дочь, но ты мне не мать | 33 | 31 | 36 |
| 6. У меня есть сестра, а у моей сестры сестры нет | 33 | 13 | 54 |
| В среднем | 42 | 25 | 33 |

Отметим также, что логические объяснения на данном специфическом материале представляли определенную трудность даже для тех испытуемых, которые ранее были знакомы с ответами на аналогичные задачи. Правильно ответив именно

на эти знакомые задачи, испытуемые не могли в дальнейшем применить общий принцип к остальным ситуациям.

Влияние специфического содержания наиболее отчетливо обнаружилось при сопоставлении результатов решения первых двух задач с результатами, полученными на остальных задачах. Если мы сравним первую ситуацию с пятой, а вторую — с шестой, то обнаружим сходство их объективного содержания, однако субъективно эти ситуации выступают как неравнозначные. Об этом же свидетельствуют сравнительные результаты: правильно выполнили первое задание 18% испытуемых, а пятое — 36; второе задание — 20, а шестое — 55%. Сложность первых двух ситуаций можно объяснить двумя факторами. Во-первых, некоторые ограничения были «навязаны» языковым оформлением задач. Так, для многих испытуемых «особа» выступила как лицо женского пола, а это заставило отказаться от правильного решения. Во второй задаче языковая трудность связана с предполагаемым пропуском того же существительного, которое упоминается в дальнейшей формулировке («У двух зрячих... один брат слепой...»). Вторым существенным фактором, повлиявшим на субъективную неравнозначность объективно сходных ситуаций, послужила отнесенность к различным субъектам действия: если пятая и шестая ситуации рассматриваются конкретно с точки зрения говорящего, то в первых двух ситуациях действуют посторонние лица, оценка ситуаций должна строиться исходя из их точки зрения, а дифференцировка позиций различных людей, как мы видели по задаче о трех мудрецах, представляет собой дополнительную трудность.

Сравнение результатов мужчин и женщин, участвовавших в данном эксперименте, обнаружило более высокие показатели у женщин. Это проявилось двояким образом: во-первых, женщины дали больше логически правильных объяснений в сравнении с мужчинами (36% против 29%); во-вторых, они оказались в меньшей степени подверженными влиянию специфического содержания заданий, по-

казав умение в равной степени решать задачи, требовавшие «мужской» и «женской» точек зрения. У мужчин ярко проявилось влияние мужской точки зрения на работу с имплекативно-дизъюнктивной структурой. Так, мужчины показали лучшие результаты при объяснении ситуации «у меня есть сестра, а у моей сестры сестры нет» (60% правильных ответов).

Результаты выполнения испытуемыми первых двух заданий оказались сходными с данными, полученными Н. П. Василенко (1969) в констатирующем эксперименте на учащихся средней школы. Это сходство проявилось не только в выборе испытуемыми хода решения, но и в характере аргументации ответов, например, школьник объяснил вторую ситуацию таким же образом, как и взрослые испытуемые: «слепой не видит братьев» (1969, с. 26—27).

Разница в возрасте не дала взрослым испытуемым преимущества перед школьниками: общий путь стихийного формирования логического мышления привел к сходным неутешительным результатам.

Глава IV

ОБСУЖДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Полученные данные были проанализированы в нескольких аспектах: проведено их сравнение с результатами Ж. Пиаже и Б. Инельдер, а также с показателями детей, обученных в соответствии с требованиями, вытекающими из теории поэтапного формирования умственных действий; кроме того, наши экспериментальные данные сопоставлялись с материалами других исследователей, занимающихся аналогичными вопросами.

На основании проведенного анализа в мышлении обследованных взрослых и в интеллекте маленьких детей, участвовавших в экспериментах Ж. Пиаже, мы нашли общие дефекты, демонстрирующие неполноценность стихийно усвоенных логических приемов мышления.

Как маленькие испытуемые Ж. Пиаже, так и наши взрослые испытуемые в трудных для них ситуациях выдавали глобальную, нерасчлененную оценку явлений. В нашем эксперименте особенно отчетливо это выступило в тех сериях, где испытуемым предлагалось выбрать параметр для сравнения линейных и квадратных величин (четвертая серия), найти меру для сопоставления классов (первая и третья серии), проанализировать различные точки зрения в процессе рассуждения (пятая серия).

Второй существенный дефект, тесно связанный с первым, это ориентировка испытуемых на случайные признаки, несущественные отношения (вспомним ответы испытуемых, которые указали вид «пифагоровых» треугольников, расклассифицировали гимнастические снаряды по сезону, дали аналогичные объяснения в заданиях на доказательство и т. д.). Все эти данные говорят о недостаточной сформированности у испытуемых умения выявлять существенные признаки.

В ходе данного эксперимента у испытуемых была выявлена большая связанность предметным материалом. Это проявилось двояким образом. Во-первых, одна и та же логическая задача успешно решалась испытуемым на одном специфическом содержании и не выполнялась на другом: примером могут служить результаты работы с дополнительными классами (третья серия), доказательства от противного в ситуациях, допускающих логическое и житейское объяснения (пятая серия). Во-вторых, как уже было показано выше, хорошее знание специфического материала без достаточной ориентировки на существенные признаки приводило испытуемых к явлению «сползания» к перебору многочисленных признаков и столкновению между собой разных критериев классификации (первая серия).

Сходство наших взрослых и маленьких испытуемых Ж. Пиаже обнаруживается и в характере нарушений логических правил. В нашем эксперименте это выявилось при составлении определений и классификаций понятий, а также при работе с дополнительными классами, относительными понятиями и альтернативными предложениями, что требовало знания закона контрапозиции и умения выполнять обращение отношений.

Анализ результатов показывает далее, что наши испытуемые и маленькие необученные дети Ж. Пиаже выбирают аналогичные способы объяснений, допуская при этом однотипные ошибки (см., к примеру, до-логические объяснения в пятой серии).

Таким образом, проведенный эксперимент обнаружил, что при создании соответствующей структуры задачи у взрослых можно получить результаты, сходные с результатами необученных детей: ориентировка на случайные признаки, которые являются наиболее «яркими», нерасчлененность параметров изучаемых объектов, неумение отвечать на заданный вопрос, подмена объективной оценки субъективной, большая связанность спецификой предложенного экспериментального материала, отсутствие дифференцировки позиции раз-

ных людей, нечувствительность к противоречиям, довлечение житейского уровня объяснений над логическим и пр.

Мы не ограничили анализ экспериментальных данных обсуждением содержания (состава) сложившихся логических приемов мышления, которые определяют правильность (неправильность) выполнения задания. Важной задачей эксперимента была также проверка качества усвоенных приемов по основным характеристикам действия: мере обобщения, развернутости, осознанности и т. п. В частности, нас интересовал сам процесс рассуждения испытуемого, характер преобразования его действий при встрече с трудным материалом.

Как мы указывали выше (см. главу II), при анализе экспериментальных данных Ж. Пиаже не анализирует деятельности своих испытуемых. Однако и в его теории выделяется ряд характеристик, по которым можно судить о качестве функционирования у субъекта логических приемов. В некоторой степени эти характеристики напоминают основные параметры действия, выделенные в теории поэтапного формирования умственных действий. Так, в опытах с построением классификации Ж. Пиаже и Б. Инельдер выделяют стадии развития этой операции у ребенка не только по конечному продукту, но и по тому, как идет работа с критериями классификации (существует или не существует антиципация классификации в зависимости от осознания ее критериев). Аналогично при изучении у детей принципа сохранения Ж. Пиаже варьирует материал, чтобы определить, на каком специфическом содержании этот принцип понимается раньше, а на каком — позднее (явление «декаляжа», которое в нашей школе описывают как недостаточное обобщение действия). Ж. Пиаже говорит об операциях как преобразованных действиях, полученных путем интериоризации из внешних практических, т. е. он выделяет изменение действия по форме. Кроме того, он говорит о различии в свернутости (сокращении) действия. На этом сходство с характеристиками

действия, выделенными в теории поэтапного формирования, кончается. Ж. Пиаже вводит наряду с психологическими характеристиками логические критерии — обратимость и координированность операций; вместе с тем он упускает важнейший компонент действия, определяющий собственно психологический механизм его усвоения — ориентировочную основу.

Заключительная в теории Ж. Пиаже стадия — стадия формальных операций — характеризуется тем, что подросток способен выполнять «умственный» эксперимент, он не зависит от специфики экспериментального материала в такой степени, как ребенок более юного возраста. Владение пропозициональной логикой вооружает подростка обобщенными приемами действия с логической структурой приемов. Подросток может выполнять действия над предложениями, он способен спорить, отстаивать свою точку зрения. Такая характеристика может служить показателем достаточно осознанных действий.

В нашем эксперименте мы наблюдали прямо противоположную картину: у обследованных взрослых испытуемых не было в полной мере обобщения, осознания приемов мышления. Их действия зависели не только от содержания предложенных задач, но и от последовательности предъявления заданий, от способа подачи (в устной или письменной форме задан вопрос) и других факторов. Недостаточная обобщенность логической структуры приемов сказалась и в том, что испытуемые легко поддавались различным «сбивающим соблазнам», о чем свидетельствуют результаты проверки приема установления асимметричных отношений, а также приема доказательства от противного на задачах с различным предметным содержанием. Огромную роль при этом сыграл личный опыт испытуемых, степень их знакомства с предъявленным материалом. Если специфическое содержание экспериментальных задач использовалось испытуемыми различных профессий по-разному, то с точки зрения логики были допущены однотипные ошибки, показывающие суще-

ственные отклонения приемов от «логической нормы».

Сравнение наших результатов с данными, полученными в ходе формирующих экспериментов на детях разного возраста, особенно контрастно продемонстрировало ограниченность теории Ж. Пиаже о возрастных стадиях развития интеллекта. Обратимся, для примера, к эксперименту Л. Ф. Ермаковой (1974), которая показала возможность полноценного формирования приема классификации понятий у четвероклассников. Обучение было проведено на 20 учащихся со средней успеваемостью. Оно включало в себя два этапа: на предварительном этапе учащихся обучали действиям, необходимым для работы с понятиями, т. е. формировали предварительный компонент приема классификации, после чего на втором этапе, основном, вводили содержание приема классификации и производили его поэтапную отработку. В результате специально организованного и управляемого обучения учащиеся научились выделять существенные признаки, классифицировать объекты правильно, быстро и уверенно, четко аргументируя свои действия. Сравнение приемов классификации контрольной группы учеников VII класса и экспериментальной группы обученных школьников из IV класса выявило преимущество второй группы по всем показателям. Аналогично в эксперименте Н. П. Василенко учащиеся выделили полную ориентировочную основу действий, входящих в прием доказательства от противного. В качестве контрольного экспериментального материала послужили две задачи: «особа в черном...» и «слепой брат» (см. пятую серию нашего эксперимента). Школьники легко и правильно решили задачи, с которыми не смогли справиться многие наши взрослые испытуемые (Василенко, 1969).

Мы уже указывали на эксперименты Л. Ф. Обуховой, В. М. Дерябина и др. Все они также демонстрируют большие возможности детей в овладении логическими приемами мышления при условии планомерного управления процессом их формирования.

Сравнение наших данных с результатами формирующих экспериментов показало, что сам процесс решения задач обученными и необученными испытуемыми протекает по-разному. Если действия обучаемых детей проходили путь постепенной интериоризации, свертывания, освоения, то у необученных взрослых при решении предложенных задач наблюдалась обратная картина. Резкое усложнение ориентировки толкало испытуемых на экстериоризацию действий, максимальную их развернутость и переход на этап, свойственный более ранним генетическим формам. В ходе эксперимента мы не раз наблюдали, как испытуемые, находясь в затруднительной ситуации, обращались к чертежам и рисункам, некоторые вслух решали задачи. По ходу формирования дети давали уверенные ответы, мотивировки строились в соответствии с логическими правилами — испытуемые часто затруднялись аргументировать свое решение, что приводило их к неуверенным ответам, а некоторых толкало на несамостоятельный путь решения, особенно характерный для школьников и абитуриентов.

Выяснилось, что работа с «готовым продуктом» — определениями, классификациями, следствиями логических законов и пр. обеспечивает лишь частичное усвоение необходимых логических умений. При переходе от этого «готового» материала к другому данные умения утрачиваются, резко ухудшается качество работы с приемом, что было показано на примере работы с законом контрапозиции при сравнении выполнения задания на отрицательных числах и дополнительных классах в третьей серии эксперимента. К тому же работа с готовым продуктом не формирует у учащихся критического отношения к заданным схемам. Ошибочные классификации, которые иногда даются в школах (например, деление треугольников на разносторонние, равнобедренные и равносторонние), не воспринимаются учащимися как неверные и при составлении собственной классификации видов треугольников школьники ориентируются на данную неправильную схему.

Прошлый опыт взрослых отразился на качестве сформированности их логических умений, и здесь мы полностью согласны с Ж. Пиаже в том, что у взрослых под влиянием профессиональных навыков, условий социальной среды и пр. обнаруживаются большие индивидуальные различия. Однако нельзя принять его положения о том, что эти различия маскируют истинную картину развития логических структур.

Проведенный нами эксперимент не дает основания для широких обобщений, однако полученные результаты свидетельствуют о том, что в условиях стихийного усвоения логических приемов мышления взрослые обнаруживают явления, аналогичные «феноменам Пиаже».

Что же касается различий между группами взрослых и детей, то они в основном наблюдаются в степени обобщения логических приемов. Если в экспериментах Ж. Пиаже феномены «выдавали» все дети, то у нас аналоги были выявлены у многих испытуемых, но все же не у всех. Различия внутри группы взрослых говорят также против теории Ж. Пиаже: различие результатов, которое определяется не биологическими, а социальными факторами, оказалось значительно больше, чем их сходство.

Мы можем объяснить этот факт тем, что обучение необходимым логическим действиям могло происходить спонтанно и даже дать некоторый эффект. Однако, как правильно замечает В. В. Давыдов (1970), помимо того, что логическое мышление (правильное) не формируется в стихийных условиях у всех, оно формируется очень медленно и со значительными огрехами, вопреки установкам педагогической психологии.

Наши результаты коррелируют с данными других исследователей, которые обнаружили различные дефекты несформированности логического мышления у учащихся средних школ и студентов ВУЗов. Так, различного рода ошибки при проведении учащимися классификации были обнаружены Л. Л. Гуровой (1961), А. М. Матюшкиным и В. Г. Казанской (1972) и др. Дефекты логического

мышления, являющиеся помехой для усвоения математики, были рассмотрены в работах И. Л. Никольской (1969, 1971, 1973), А. А. Столяра (1965), И. П. Калошиной, Г. И. Харичевой (1975) и др. Например, А. А. Столяр выявил такие изъяны школьного обучения, как «игнорирование логического языка математики и вследствие этого недостаточное влияние на развитие логического мышления учащихся, обучение математике как уже готовой, логически организованной теории (хотя на низком логическом уровне) вместо обучения различным аспектам математической деятельности, в том числе логической организации математического материала; некоторые из педагогических проблем, возникающие в связи с необходимостью устранения перечисленных и других недостатков традиционных методов, имеют преобладающий логический характер и могут быть названы логическими проблемами преподавания математики» (1965, с. 28).

В работах А. Ф. Меняева и В. Раду показано «смещение» детского интеллекта на более низкий уровень при столкновении с трудным материалом. Испытуемыми в этих экспериментах были учащиеся средних школ. А. Ф. Меняев провел эксперимент с учащимися V—VI классов на физическом материале, который предстал перед учениками в непривычном и усложненном виде. И тогда были обнаружены явления, характерные, по мнению Ж. Пиаже, для дошкольников. Не сумев самостоятельно построить ориентировочной основы действия, не выявив всех необходимых и достаточных условий, учащиеся «пошли на поводу» у наиболее ярких перцептивных признаков и дали глобальную оценку, напоминающую «феномены Пиаже» (Меняев, 1970); (Rady, 1973). В. Раду исследовала явление горизонтального декаляжа у детей 7—11 лет при их работе со сложными геометрическими телами (конус, пирамида и т. д.). Основной ее целью была проверка влияния содержания материала на функционирование уже достигнутых конкретных операциональных структур. В ходе эксперимента В. Раду обнаружила возможность появления неко-

торых дооперациональных ответов на стадии конкретно-операциональной.

Имеется ряд зарубежных исследований, которые показывают, что у взрослых людей при встрече с новым материалом появляется «поведение, которое можно было бы охарактеризовать крайне негативным путем (бессвязное, нелогичное и т. д.)» (Vermersch, 1973, p. 3). Причем такое поведение оказывалось характерным для разных видов профессиональной деятельности: использование новой аппаратуры (например, работа с осциллоскопом), чтение и реализация технических чертежей, ориентировка в незнакомом городском пространстве водителей такси и т. д.

Сходные в этом отношении данные приводятся в работе П. К. Вассона (Wasson, 1969). Автор работы предлагал своим испытуемым задачу, построенную на логическом законе контрапозиции: «Перед Вами лежат четыре карточки с изображенными геометрическими фигурами — треугольником и кругом двух цветов (красного и синего). Карточки лежат в такой последовательности: красный треугольник, синий треугольник, красный круг, синий круг. Из предыдущего опыта Вы знаете, что каждая карточка имеет треугольник на одной стороне и круг на другой и что используются только два цвета. Вам дается следующее положение: «каждая карточка, которая имеет красный треугольник на одной стороне, имеет синий круг на другой стороне». Ваша задача — сказать мне, какую из карточек Вам необходимо перевернуть, чтобы узнать, истинным или ложным является данное предложение». Проведя индивидуальный эксперимент с 32 испытуемыми — студентами последнего курса и аспирантами, обладающими, по мнению Вассона, высоким интеллектом, автор статьи убедился, что предложенная задача оказалась для решения чрезвычайно сложной. Это проявилось и в типичных ошибочных решениях (подавляющее большинство испытуемых полагало, что надо перевернуть карточки с изображениями красного треугольника и синего круга), и в характере объяснений испытуемых.

Результаты эксперимента, проведенного Вассоном, дали ему основание сравнить характеристику логического мышления взрослых с характеристикой, которую дал своим испытуемым Ж. Пиаже. Сходными оказались не только ответы с точки зрения их правильности, но и характер аргументации.

Логически несостоятельные ответы взрослых, выполнявших классификацию карточек, были обнаружены М. Аннетом (Annet, 1959).

Во всех указанных исследованиях у взрослых людей выявлен тип мышления, характерный для стадии дооператорных структур, или, в лучшем случае, — конкретных операций.

В ряде исследований зарубежных психологов показана зависимость сформированности логического мышления от условий социальной среды. Интересные данные в этом отношении представлены самим Ж. Пиаже (Piaget, 1972). Большую работу в данном направлении провел Дж. С. Брунер, который полагает, что именно школа заставляет ребенка пользоваться «языковым кодированием», столь необходимым для общения с другими людьми: «если говорить о представлении об эквивалентности, то уолофский школьник очень напоминает американского и намного ближе к нему, чем к своему кузену, проживающему в той же деревне, но не посещающему школу. Различие с этим последним у него состоит по крайней мере в том, в какой степени и каким образом школьники научаются пользоваться языком как орудием мышления» (Брунер, 1971, с. 379).

Проблемы, выдвинутые в области межкультурных исследований познавательных процессов, в частности сравнительных исследований мышления людей, относящихся к разным культурам, подробно анализируются в работах П. Тульвисте. Обсуждая книгу Коула и др. «Культурная среда, обучения и мышления» (Cole, 1971), и др. П. Тульвисте (1975) особое внимание уделяет сравнению результатов образованных и необученных кпелле (народность, проживающая в Либерии). Так, выяснилось, что обученные кпелле

(посещавшие школу не менее 4 лет) при выполнении заданий на запоминание слов самостоятельно создавали специальные структуры для запоминания (а не заучивали механически), показав сходство с достижениями американской группы. В другой работе П. Тульвисте (1975б) ставит вопрос о том новом, что вносит обучение в структуру мышления индивидов, относящихся к иной цивилизации, чем привычная для нас. Таким образом, в данном подходе альтернативными критериями развития являются социальная среда и целенаправленное обучение.

* *
*

Наши данные, а также результаты, полученные на взрослых испытуемых другими исследователями, ставят под сомнение положение Ж. Пиаже о том, что интеллект людей, достигших возрастной зрелости, доходит до стадии формальных операций, и еще раз убеждают в том, что успешность в овладении приемами познавательной деятельности определяется не возрастом субъекта, а типом обучения, в рамках которого эти приемы усваиваются.

Итак, проведенное исследование дает еще одно доказательство того, что описанные Ж. Пиаже стадии отражают не возрастные характеристики в развитии интеллекта, а констатируют дефекты мышления, которые в условиях стихийного его становления могут иметь место в любом возрасте.

Заключение

Рассмотрим вопросы, которые не были предметом нашего исследования, но обсуждение которых представляется важным в связи с полученными результатами.

Наши испытуемые обладали различным исходным уровнем. В данном констатирующем эксперименте мы не имели возможности учесть все различия, тем более что в основном факторы, повлиявшие на успешность выполнения заданий, очень трудно проконтролировать.

Влияние прошлого опыта сказалось различным образом.

Существенным для нас является выяснение зависимости результатов от предварительного обучения, т. е. обучения, которое могло быть проведено до нашего эксперимента в нетипичных условиях, например, в специальных школах, кружках и т. д. Так, в нашем эксперименте участвовал испытуемый, который прошел такую подготовку в школьном физическом кружке, где его учили «нестандартно мыслить». Показатели этого испытуемого (он участвовал в двух сериях) существенно отличались от результатов других испытуемых: он не поддавался «перцептивным соблазнам», строил логически завершенные ответы и т. д. Было бы интересно в дальнейшем провести сравнительный эксперимент, в котором будет выяснено влияние такого рода обучения на различные умения решать задачи, подобные экспериментальным. Кстати, данные Ж. Пиаже относительно различий его испытуемых, прошедших через обучение в лучших Женевских школах (речь идет об экспериментах на подростках), и других ребят того же возраста, обучавшихся в традиционных школах, также подтверждают необходимость такой проверки.

На наш взгляд, необходимо провести в дальнейшем сравнительный эксперимент двух групп испытуемых — обучающихся по традиционной программе и программе, являющейся базовой для спецшкол. Такого рода эксперимент мог бы выявить вклад «специфического» в логические приемы. Так, предположительно можно ожидать, что показатели группы, занимающейся по нетрадиционным программам, будут существенно лучше в тех заданиях, где требуется воспроизвести понятия, оценить их правильность и значительно хуже (следовательно, сходно с «традиционной» группой) в заданиях, которые построены на сопротивлении различным мешающим факторам (типа приема установления асимметричных отношений).

В дальнейшем надо провести специальную проверку уровня сформированности специфической части логических приемов на том же психологическом уровне, что и собственно логической структуры. Так, в нашем эксперименте не было специальной задачи выявить степень владения специфическим содержанием понятий «равенство диагоналей», «наличие одного прямого угла» и т. д., мы предполагали, что учащиеся достаточно хорошо знакомы с этими понятиями. Однако полученные результаты не могут быть полностью объяснены несформированностью логической структуры, во всяком случае нет гарантии, что обнаруженные дефекты не связаны с плохим усвоением конкретного содержания определяемых понятий и по отношению к этой части приема не наблюдается такая же картина, т. е. происходит апелляция к памяти, а не к логическому мышлению.

Дальнейшего обсуждения требуют и некоторые экспериментальные данные, полученные в ходе изучения у испытуемых умения применять закон контрапозиции. В частности, это касается проблемы соотношения образования понятия о числе и развития классификации. Ж. Пиаже выдвигает положение, согласно которому классификация предшествует образованию понятия числа. В соответствии с таким утверждением в эксперименте следовало бы ожидать более высоких результатов ра-

боты с дополнительными классами, чем с отрицательными числами (в третьей серии). В действительности же наблюдалась противоположная картина. В дальнейшем необходимо проанализировать причину такого расхождения.

Наконец, для утверждения положения о зависимости развития логических приемов от пути их усвоения (управляемый либо стихийный) необходимо провести сравнительный эксперимент на взрослых и на детях, прошедших соответствующее обучение этим приемам, используя с этой целью один и тот же специфический материал. В ходе такого эксперимента может окончательно определиться истинный критерий развития логического мышления.

Нам представляется, что проведенное исследование открывает возможности для дальнейшего теоретического анализа приемов логического мышления, в частности тех источников, которые необходимы для моделирования приемов и задач, которые данные приемы обслуживают.

Литература

Ананьев Б. Г. Интеллектуальное развитие взрослых людей как характеристика обучаемости (к постановке вопроса). — «Советская педагогика», 1969, № 10.

Асмус В. Ф. Логика. М., 1947.

Баркрадзе К. С. Логика. Тбилиси, 1951.

Бархударов С. Г., Крючков С. Е. Учебник русского языка. Часть I. Фонетика и морфология для восьмилетней школы. Изд. 13-е. М., 1966.

Богданский Ф. Г. Обучение общему методу решения арифметических задач как средство развития логического мышления. XVIII Международный психологический конгресс. М., 1966.

Большая Советская Энциклопедия, 2-е изд. М., 1953.

Бондаровская В. М. Развитие мышления учащихся в процессе обучения алгоритмическому языку. XVIII Международный психологический конгресс. М., 1966.

Бочарова С. П. Формирование ориентировки в структуре текста как средство развития логического мышления. XVIII Международный психологический конгресс. М., 1966.

Брунер Дж. О познавательном развитии: I. — В кн.: Исследование развития познавательной деятельности. М., 1971.

Брунер Дж. О познавательном развитии: II. — В кн.: Исследование развития познавательной деятельности. М., 1971.

Брунер Дж. Процесс обучения. М., 1962.

Брунер Дж., Кенни Х. Об относительных понятиях. — В кн.: Исследование развития познавательной деятельности. М., 1971.

Исследование развития познавательной деятельности. Под ред. Дж. Брунера и др. М., 1971.

Василenko Н. П. Формирование общих методов анализа задач (на материале решения «задач на сообразительность»). Дипломная раб. М., 1969.

Введенский А. И. Логика как часть теории познания. М.—Пг, 1923.

Венгер А. А. Развитие понимания причинности у детей дошкольного возраста. Канд. дисс. М., 1958.

Войшвилло Е. К. Понятие. М., 1967.

Ананьев Б. Г. Под ред. Б. Г. Ананьева и Е. И. Степановой. Возрастная психология взрослых (теоретическая и прикладная). Тезисы докладов к научной конференции 27—29 октября 1971 г. Выпуск I. Возрастные особенности взрослых в различные периоды зрелости. Ленинград, 1971.

Возрастные возможности усвоения знаний (младшие классы школы). М., 1966.

Вудвортс Р. Экспериментальная психология. М., 1950.

Выготский Л. С. Мышление и речь. — В кн.: Избранные психологические исследования. М., 1956.

Выготский Л. С. Проблема обучения и развития в школьном возрасте. — В кн.: Избранные психологические исследования. М., 1956.

Гальперин П. Я. К интеллектуальному развитию ребенка. — «Вопросы психологии», 1969, № 1.

Гальперин П. Я. Метод «срезов» и метод поэтапного формирования в исследовании детского мышления. — «Вопросы психологии», 1966, № 4.

Гальперин П. Я. Обучение и умственное развитие. Материалы IV Всесоюзного съезда психологов. Тбилиси, 1971.

Гальперин П. Я. Проблема деятельности в советской психологии. М., 1977.

Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий. — В кн.: Психологическая наука в СССР, т. I. М., 1959.

Гальперин П. Я. Разумность действий и предмет науки. — В кн.: Психологические исследования, посвященные 85-летию Д. Н. Узнадзе. Тбилиси, 1973.

Гальперин П. Я., Георгиев Л. С. К вопросу о формировании начальных математических понятий. Сообщение 4. Результаты формирования начальных математических понятий по методике, основанной на измерении. — «Доклады АПН РСФСР», 1960, № 5.

Гальперин П. Я., Георгиев Л. С. К вопросу о формировании начальных математических понятий. Сообщение 5. Психологические вопросы формирования начальных математических понятий у детей. — «Доклады АПН РСФСР», 1961, № 1.

Гальперин П. Я., Запорожец А. В., Эльконин Д. Б. Проблемы формирования знаний и умений у школьников и новые методы обучения в школе. — «Вопросы психологии», 1963, № 5.

Гальперин П. Я., Эльконин Д. Б. К анализу теории Ж. Пиаже о развитии детского мышления. Послесловие к книге Дж. Х. Флейвелла «Генетическая психология Жана Пиаже». М., 1967.

Гальперин П. Я., Талызина Н. Ф. В основе — управление процессом усвоения знаний. — «Вестник высшей школы», 1965, № 6.

Гжегорчик А. Популярная логика. Общедоступный очерк логики предложений (пер. с польского). М., 1965.

Горский Д. П. Определение. М., 1974.

Логика. Под ред. Горского Д. П., Таванец П. В. М., 1956.

Гурова Л. Л. К вопросу о формировании логических операций. — В кн.: Применение знаний в учебной практике школьников. М., 1961.

Давыдов В. В. Абсолютизация рассудочно-эмпирического мышления в педагогической психологии и дидактике. —

В кн.: Оптимизация процесса обучения в высшей школе и средней школе. Душанбе, 1970.

Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., 1972.

Давыдов В. В. Новые исследования в области детской психологии.— В кн.: Исследование развития познавательной деятельности. М., 1971.

Давыдов В. В. О возможности применения диалектической логики при решении психолого-дидактических проблем.— В кн.: Оптимизация процесса обучения в высшей и средней школе. Душанбе, 1970.

Давыдов В. В. Проблема обучения и развития на XVIII конгрессе психологов.— «Дошкольное воспитание», 1967, № 2.

Давыдов В. В., Фельдштейн Д. И. Предисловие к кн. «Оптимизация процесса обучения в высшей и средней школе». Душанбе, 1970.

Дерябин В. М. Формирование общих приемов логического мышления. Дипл. раб. М., 1972.

Дмитрова А. И. Подходы к диагностике уровня усвоения логических приемов мышления у детей. Дипл. раб. М., 1976.

Дубнов Я. С. Ошибки в геометрических доказательствах (из серии «Популярные лекции по математике»). М., 1955.

Дьяченко Н. З. Развитие мыслительного процесса классификации у школьников II—VII кл.— «Уч. зап. ЛГПИ им. Герцена», т. 96, 1954.

Ермакова Л. Ф. Формирование рациональных приемов классификации. Дипломная работа студ. V курса. Ф-т психологии МГУ, 1974.

Житникова Л. М. Учите детей запоминать (пособие для воспитателя). М., 1972.

Запорожец А. В., Венгер Л. А. Предисловие к кн. «Развитие ребенка». М., 1968.

Запорожец А. В., Луков Г. Д. О развитии рассуждений у ребенка младшего возраста. (на укр. яз.). Харьк. ГПИ, т. VI, 1941.

Золотавина С. В. Уроки по теме «Формы поверхности суши» (V класс).— В кн.: Уроки географии в школе. М., 1967.

Иваницына Е. П. Рациональный и нерациональный способы мышления.— «Вопросы психологии», 1965, № 3.

Инельдер Б. От перцептивной конфигурации к структуре логической операции.— «Вопросы психологии», 1960, № 5.

Кабанова-Мельлер Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. М., 1968.

Кагальняк А., Бендерская О. Осознание мыслительных операций.— «Народное образование», 1968, № 5.

Калошина И. П., Харичева Г. И. О формировании логических приемов мышления.— «Советская педагогика», 1975, № 4.

Каснер Э., Ньюмен Дж. Парадоксы странные, но истинные.— В кн.: Математики о математике (пер. с англ.). М., 1963.

Кедров Б. М. Обобщение как логическая операция.— «Вопросы философии», 1965, № 12.

Клаус Г. Введение в формальную логику. М., 1960.

Кольман Э., Зих О. Занимательная логика. М., 1966.

Корнеева Г. А. Недостаточность психологических условий образования понятия числа у ребенка, установленные Ж. Пиаже.— «Новые исследования в психологии», 1973, № 1.

Косма Т. В. Влияние обучения на развитие действия классификации у младших школьников.— «Вопросы психологии», 1964, № 3.

Косма Т. В. Роль обучения в развитии классификации у детей. XVIII Международный психологический конгресс. М., 1966.

Костюк Г. С. Принцип развития в психологии.— В кн.: Методологические и теоретические проблемы психологии. М., 1969.

Лек. Ошибки математиков от древности до наших дней. Брюссель, 1935.

Лекторский В. А., Садовский В. Н. Генезис и строение интеллектуальной деятельности в концепции Ж. Пиаже.— В кн.: Исследование психологии мышления в капиталистических странах. М., 1966.

Лекторский В. А., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Операциональная концепция интеллекта в работах Жана Пиаже.— В кн.: Избранные психологические труды. М., 1969.

Леонтьев А. Н. Деятельность и сознание.— «Вопросы философии», 1972, № 12.

Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М., 1975.

Леонтьев А. Н. Мышление.— «Вопросы философии», 1964, № 4.

Леонтьев А. Н. О некоторых перспективных проблемах советской психологии.— «Вопросы психологии», 1967, № 6.

Леонтьев А. Н. Обучение как проблема психологии.— «Вопросы психологии», 1957, № 1.

Леонтьев А. Н. Понятие отражения и его значение для психологии.— «Вопросы философии», 1966, № 12.

Леонтьев А. Н. Природа и формирование психических свойств и процессов человека.— «Вопросы психологии», 1955, № 1.

Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М., 1965.

Леонтьев А. Н., Лурья А. Р. Психологические воззрения Л. С. Выготского.— В кн.: Избранные психологические исследования. М., 1956.

Леонтьев А. Н., Тихомиров О. К. Послесловие к кн. Ж. Пиаже и Б. Инельдер «Генезис элементарных логических структур». М., 1963.

- Литцман В. Где ошибка? М., 1962.
- Лихтер Б. И. (ред.). 5 минут на размышление. М., 1951.
- Логические задачи.— «Наука и жизнь», 1962, № 11.
- Логические квадраты.— «Наука и жизнь», 1961, № 7.
- Лопес У. Х. Зависимость обобщения от содержания ориентировочной основы деятельности. Канд. дисс. М., 1969.
- Мануйлова Е. И. Развитие логического мышления учащихся в процессе проверки знаний на уроке ботаники.— «Учен. зап. Орловского пед. ин-та», т. 35, 1968.
- Матюшкин А. М., Казанская В. Г. Логическое действие и процесс мышления.— «Новые исследования в психологии физиологии», вып. 2. М., 1972.
- Менчинская Н. А., Сабурова Г. Г. Проблема обучения и развития.— В кн.: Вопросы детской и педагогической психологии на XVIII Международном конгрессе психологов. М., 1969.
- Меняев А. Ф. Возникновение и снятие «феноменов» Пиаже в условиях резкого усложнения ориентировки (экспериментальная работа на материале физики, V—VI кл.). М., 1970 (рукопись).
- Меняев А. Ф. Взаимосвязь перцептивных и логических действий.— В кн.: Психологические исследования. М., 1970.
- Непомнящая Н. И. Анализ некоторых понятий психологической концепции Ж. Пиаже.— «Вопросы психологии», 1964, № 4.
- Непомнящая Н. И. О связи логики и психологии в системе Ж. Пиаже.— «Вопросы философии», 1965, № 4.
- Непомнящая Н. И. Понятия развития и научения в теории Ж. Пиаже. Материалы к симпозиуму «Обучение и развитие». М., 1966.
- Никитин В. В., Рупасов К. А. Определение математических понятий в курсе средней школы, изд. 2-е. М., 1963.
- Никитин Н. Н. Геометрия. (Учебник для VI—VIII классов). М., 1969.
- Никольская И. Л. Привитие логической грамотности при обучении математике. Канд. дисс. М., 1973.
- Никольская И. Л. Логическая грамотность и школьный учебник математики.— «Математика в школе», 1969, № 5.
- Никольская И. Л. О привитии школьникам логической грамотности при обучении математике.— В кн.: Новые исследования в педагогических науках, 1971, № 4.
- Обухова Л. Ф. Экспериментальный анализ некоторых «феноменов Пиаже».— «Вопросы психологии», 1966, № 4.
- Обухова Л. Ф. Этапы развития детского мышления (формирование элементов научного мышления). М., 1972.
- Петер Р. Игра с бесконечностью. М., 1967.
- Пиаже Ж. Логика и психология. Избранные психологические труды. М., 1969.
- Пиаже Ж. Проблемы генетической психологии.— «Вопросы психологии», 1956, № 3.
- Пиаже Ж. Психология интеллекта. Избранные психологические труды. М., 1969.

Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка. М.—Л., 1932.

Пиаже Ж. Структуры математические и операторные структуры мышления.— В кн.: Преподавание математики. М., 1960.

Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. М., 1963.

Подгорецкая Н. А. К проблеме формирования приемов классификации. Дипл. раб. М., 1970.

Подгорецкая Н. А. Изучение логических приемов мышления у взрослых. Канд. дисс. М., 1974.

Пономарев А. Я. Знания, мышление и умственное развитие. М., 1967.

Запорожец А. В., Венгер Л. А. Развитие ребенка. М., 1968.

Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования. М., 1958.

Рупасов К. А. Определения в школьном курсе математики. М., 1958.

Скороспешкина Н. Д. Процессы мышления при оперировании понятиями аналитической геометрии.— «Вопросы психологии», 1968, № 5.

Сонстрем Энн. О понимании детьми принципа сохранения количества твердого вещества.— В кн.: Исследование развития познавательной деятельности, под ред. Дж. Брунера и др. М., 1971.

Степанова Е. И. Возрастная изменчивость мыслительных функций в периоды зрелости.— В кн.: Возрастная психология взрослых (теоретическая и прикладная). Тезисы докладов к научной конференции 27—29 октября 1971 г., вып. I. Возрастные особенности взрослых в различные периоды зрелости. Ленинград, 1971.

Степанова Е. И. Возрастные характеристики интеллекта взрослых.— «Советская педагогика», 1972, № 10.

Степанова Е. И. Характеристика мышления взрослых.— В кн.: Теоретическая прикладная психология. М., 1969.

Столяр А. А. Логические проблемы преподавания математики.— В кн.: Новые исследования в педагогических науках. М., 1965.

Строев К. В. География СССР (Учебник для 7—8 классов). М., 1964.

Талызина Н. Ф. Познавательная деятельность как объект управления.— В кн.: Теория поэтапного формирования умственных действий и управление процессом учения. М., 1967.

Талызина Н. Ф. Теория поэтапного формирования умственных действий и проблема развития мышления. XVIII Международный психологический конгресс. М., 1966.

Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.

Талызина Н. Ф. Формирование начальных понятий и развитие логического мышления учащихся.— «Начальная школа», 1970, № 1.

Талызина Н. Ф., Кочурова Э. И. «Перенос» приема подведения под понятие с одного вида понятия на дру-

гие. «Новые исследования в педагогических науках». М., 1965.

Тульviste П. О социально-историческом развитии познавательных процессов (на материале зарубежных экспериментально-психологических исследований). Канд. дисс. М., 1975 а.

Тульviste П. Межкультурные исследования мышления.— В кн.: Генетические и социальные проблемы интеллектуальной деятельности. Алма-Ата, 1975б.

Флейвелл Дж. Х. Генетическая психология Жана Пиаже. М., 1967.

Хан Г. Кризис интуиции.— В кн.: Математики о математике. М., 1963.

Хинчин А. Я. Педагогические статьи. М., 1963.

Шардаков М. Н. Мышление школьника. М., 1963.

Aebli H. «Egocentrism» (Piaget) not a phase of mental development but a «substitute solution» for an insoluble task. Paris, 1966.

Annet M. The classification of four common class concepts by children and adults.— «Brit. J. Educ. Psychol.», 1959, v. 29.

Apostel L. Psychogenèse et logiques non classiques.— In: Psychologie et épistémologie génétique. Thèmes Piagetiens. Paris, 1966.

Borger R. Seaborne A. E. M. The psychology of learning. Harmondsworth (Middlesex).— «Penguin Book». 1967.

Brésson F. Apprentissage et connaissance.— «J. de psycholog. normale et patholog.», 1960, No. 3.

Bruner J. S. A psychologist's viewpoint. Review of B. Inhelder and J. Piaget's. The growth of logical thinking.— «Brit. J. Psychol.», 1959, v. 50.

Bruner J. S. Learning and development. N. Y., 1962.

Cole M., Gay J., Glice J. A., Swarp D. W., Ciborowski Th. and al. The cultural context of Learning and Thinking. An Exploration in Experimental Anthropology. N. Y., 1971.

Conffignal L. L'utilisation des mathématiques.— In: Etudes de pédagogie expérimentale. Paris, 1964.

Donaldson M.— In: Piaget J., Inhelder B. (Eds.) La genèse des structures logiques élémentaires: classification et sériation.— «Brit. J. Psychol.», 1960, v. 51.

Elkind D. Children and Adolescents: Interpretive Essays on Piaget. London, 1971.

Elkind D., Flavell J. H. Studies in cognitive development. N. Y., 1969.

Galifret-Grangon N. La théorie opératoire de la connaissance de K. Piaget. Plate-forme de base pour la recherche fondamentale et appliquée en psychologie du développement.— «La Pensée», 1970, No. 152.

Goodnow J. J., Bethon G. Piaget' task: the effects of schooling and intelligence.— «Child Dev.», 1966, 37.

Gréco P. L'apprentissage dans une situation à structu-

re opératoire concrète: les inversions successives de l'ordre linéaire par des rotations de 180° .—In: Greco P., Piaget J. (Eds.) Apprentissage et connaissance. Etudes d'épistémologie génétique. Paris, 1959.

Greenfield P. M., Bruner J. S. Culture and cognitive growth.—«Intern. J. Psychol.», 1966.

Inhelder B. Les attitudes expérimentales de l'enfant et de l'adolescent.—«Bull. psychol.», 1953—1954, v. 7.

Inhelder B. Développement et apprentissage. XVIII Международный психологический конгресс. М., 1966.

Inhelder B. Développement, régulation et apprentissage. Paris, 1966.

Inhelder B., Noetling G. Le passage d'un stade au suivant dans le développement des fonctions cognitives. 15-th Int. Congr. Psychol., 1957.

Inhelder B., Piaget J. The growth of logical thinking from childhood to adolescence. N. Y., 1958.

Irwin H. M., Mc Laughlin D. H. Ability and preference in category sorting by MANO schoolchildren and adults.—«J. Soc. Psychol.», 1970, N 82.

Leplat J., Pailhous J., Vermersch P. L'acquisition d'un système de représentation est-elle rationalisable? —«Bull. de psych.», 1974—1975, v. 7—8.

Lerbet G. Jean Piaget. Paris, 1972.

Logique et connaissance scientifique. Gallimard, 1967.

Theodore Mischel (ed). Cognitive development and epistemology. N. Y.—London, 1971.

Osterrieth P. et al. Le problème des stades en psychologie d'enfant. Paris, 1955.

Pailhous J. Elaboration d'images spatiales et de règles de déplacement.—«Le travail Humain», 1971, v. 34.

Peel E. A. Experimental examination of some of Piaget's schemata concerning children's perception and thinking and discussion of their educational significance.—«Brit. J. Educ. Psychol.», 1959, v. 29.

Peel E. A. The nature of adolescent judgement. London, 1971.

Peel E. A. A study of Difference in the Judgements of Adolescent Pupils.—«Brit. J. Educ. Psychol.», 1966, v. 36.

Piaget J. Apprentissage et connaissance.—«Etudes d'Epistémologie Génétique», 1959, v. 7.

Piaget J. Comments on Vygotsky's critical remarks concerning. N. Y., 1962.

Piaget J. Les étapes du développement mental.—«Bull. psychol.», 1957—1958, No 11.

Piaget J. Génèse et structure en psychologie de l'intelligence. In: Six études de Psychologie. Gauthier, 1964.

Piaget J. Intellectual evolution from adolescence to adulthood.—«Human Development», 1972, v. 15.

Piaget J. Le langage et la pensée chez l'enfant. Paris, 1948.

Piaget J. La période des opérations formelles et le passage de la logique de l'enfant à celle de l'adolescent.—«Bull. Psychol.», 1953—1954, No. 7.

Piaget J. Principal factors determining intellectual evolution from childhood to adult life. In: E. L. Hartley, R. E. Hartley (Eds.). *Outside reading in Psychology*. N. Y., 1958.

Piaget J. Social evolution and new education.—«*Education to morrow*», 1932, v. 4.

Piaget J. Les stades du développement intellectuel de l'enfant et de l'adolescent. In: P. Osterrieth et al. (eds.) *Le problème des stades en psychologie de l'enfant*. Paris, 1955.

Price-Williams D. R. Abstract and concrete modes of classification in a primitive society.—«*Brit. J. Educ. Psychol.*», 1962, v. 32.

Revlis R., Lipkin S. G., Hayes J. R. The importance of universal quantifiers in a hypothetical reasoning task.—«*J. Verb. Learn. Behav.*», 1971, No. 10.

Radu V. *Concret-operatorie si continut obiectual*. Editura academiilor republicii socialiste România. Bucuresti, 1973.

Tran-Thong. Stade et concept de stade de développement de l'enfant dans la psychologie contemporaine. Paris, 1967.

Vermersch P. Etude de l'apprentissage d'un algorithme. Annexe II: Approche théorique des problèmes d'apprentissage complexe chez l'adulte. Essais d'application de la théorie de Piaget à l'adulte.—«*Labor. de psychol. du trav. de l'Ec. Pr. des Hautes Et.*», 1973.

Wasson P. C. Regression on reasoning? — «*Brit. J. Psych.*», 1969, v. 60.

Xuan Le, Chassain I.-C. *Analyse comportementale. Analyse de contenu. Théorie et pratique de l'apprentissage*. Editions Fernand Nathan, 1975.

Оглавление

| | |
|---|-----|
| Введение | 3 |
| Глава I. Теоретический анализ проблемы исследования | 6 |
| Проблема обучения и развития в теории Ж. Пиаже | 6 |
| Сравнительная характеристика детского мышления и мышления подростка в теории Ж. Пиаже | 11 |
| Постановка проблемы и экспериментальных задач | 20 |
| Глава II. Теоретический анализ исследуемых приемов мышления | 24 |
| Общая характеристика логических приемов мышления | 25 |
| Объект экспериментального исследования | 28 |
| Принципы подбора экспериментального материала | 35 |
| Метод экспериментального исследования | 39 |
| Глава III. Экспериментальное изучение логических приемов | 44 |
| Первая серия (прием классификации понятий) | 45 |
| Вторая серия (приемы определения и классификации понятий с конъюнктивной структурой признаков) | 72 |
| Третья серия (умение соблюдать координацию объема и содержания классов при сравнении объемов классов) | 89 |
| Четвертая серия (прием установления асимметричных отношений «больше-меньше») | 99 |
| Пятая серия (прием доказательства от противного) | 110 |
| Глава IV. Обсуждение экспериментальных данных | 126 |
| Заключение | 137 |
| Литература | 140 |

НАДЕЖДА АЛЕКСАНДРОВНА ПОДГОРЕЦКАЯ

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЕМОВ ЛОГИЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ У ВЗРОСЛЫХ

Заведующая редакцией Г. С. Ливанова

Редактор Г. П. Баркова

Младший редактор В. В. Мишенина

Художник М. А. Михельсон

Художественный редактор

Н. Ю. Калмыкова

Технический редактор Т. Е. Светличная

Корректоры Л. А. Айдарбекова, Н. В. Тютина

Тематический план 1980 г. № 25

ИБ № 858

Сдано в набор 12.03.80

Подписано к печати 27.06.80

Л-23407

Формат 84×108¹/₃₂

Бумага тип. № 1.

Гарнитура литературная. Высокая печать Усл. печ. л. 7,98

Уч.-изд. л. 7,37 Тираж 9500 экз. Заказ 329. Цена 55 коп.

Изд. № 477

Издательство Московского университета

Москва, К-9, ул. Герцена, 5/7.

Типография Изд-ва МГУ. Москва, Ленинские горы

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В 1981 г.

БУДЕТ ИЗДАНО

Б. В. Зейгарник. Теория личности К. Левина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981, 4 л.

В монографии излагаются основные положения теории К. Левина, одного из представителей немецкой школы гештальтпсихологии, описаны и охарактеризованы экспериментальные приемы его школы; рассматриваются опыты его учеников и сотрудников (Биренбаум, Овсянкина, Зейгарник, Хоппе, Дембо, Лисснер и др.), дается критический анализ методологических и философских взглядов К. Левина.

Для преподавателей, аспирантов и студентов психологических факультетов.

27.06.80
ип. № 1.
л. 7,98
55 коп.

оры

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В 1981 г.

БУДЕТ ИЗДАНО

Хрестоматия по патопсихологии. Под ред. Б. В. Зейгарник, А. П. Корнилова, В. В. Николаевой. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981, 12 л.

Учебное пособие является первой в отечественной психологической литературе хрестоматией по проблемам патологии психической деятельности. Цель издания — восполнить недостаток в учебной литературе для студентов, которые в ходе специализации по психологии знакомятся также с курсами патопсихологии или медицинской психологии.

Хрестоматия включает отдельные статьи или отрывки из статей и монографий, изданных давно или вышедших малым тиражом.

Для студентов-психологов и всех интересующихся изучением проблем психической деятельности.

ТЕТА

Под ред.
В. Н.
31, 12 л.
в отече-
хресто-
кической
сполнить
я сту-
ции по
сами па-
логии.
статьи
, издан-
ражом.
интере-
кической

Библиотека № 34



0 381006 250720

Цена 55 коп.



Подгорецкая Надежда Александровна [1943—1978] в 1970 г. с отличием окончила факультет психологии Московского университета и была рекомендована в аспирантуру. После окончания аспирантуры по кафедре педагогики и педагогической психологии она — научный сотрудник той же кафедры.

Уже в студенческие годы Надежда Александровна проявила себя как талантливый исследователь. Ее курсовая работа, посвященная изучению пренебрежения классификации у взрослых, опубликована в журнале «Вопросы психологии» (1973, № 4), а затем в американском журнале («Soviet Psychology», Spring, 1974, № 3).

Данная книга — итог ее работы по изучению логического мышления у взрослых.

BOOK of Library N 75



1000314675:



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

ПОДПИСАНЫ ВЪ МОСКВѢ И РАССУЖДЕНЫ
ИЗЪ СЛѢДУЮЩЕГО ПОСЛАНИЯ